

MSC

2.º
CICLO

FCUP
UMinho
2017

U.PORTO

Gestão da cadeia de pescado fresco e do
aproveitamento de resíduos da Sonae

Joana Valente Alves da Cunha

FC

U.PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

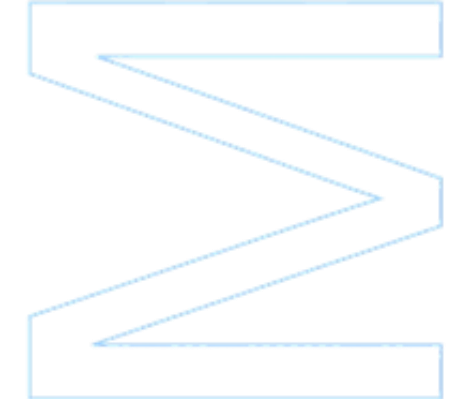


Universidade do Minho

Gestão da cadeia de pescado fresco e do aproveitamento de resíduos da Sonae

Joana Valente Alves da Cunha
Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto,
Universidade do Minho
Tecnologia e Ciência Alimentar
2017

U.PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO





Gestão da cadeia de distribuição de pescado fresco e do aproveitamento de resíduos da Sonae

Joana Valente Alves da Cunha

Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar

Departamento de Engenharia Biológica da Escola de Engenharia e Departamento de Química e Bioquímica

2017

Orientador

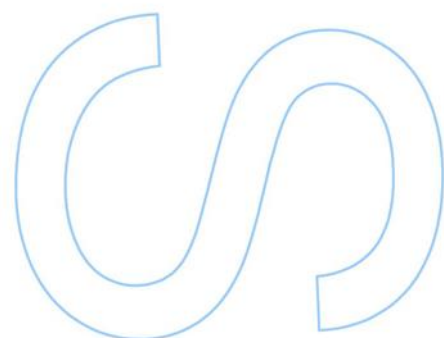
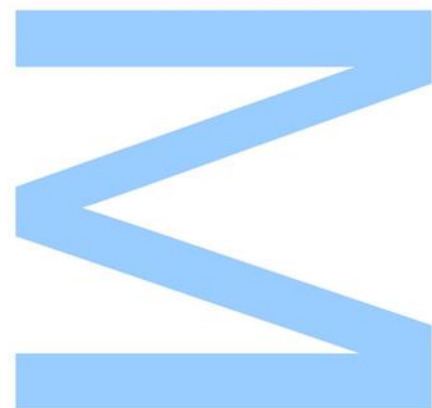
Professor Doutor Paulo Vaz-Pires, Professor associado no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Coorientador

Professor Doutor Victor Freitas, Professor associado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Orientador externo

Dr^a Ondina Afonso, Presidente do Clube de Produtores Continente e Diretora Geral de Qualidade na Sonae MC





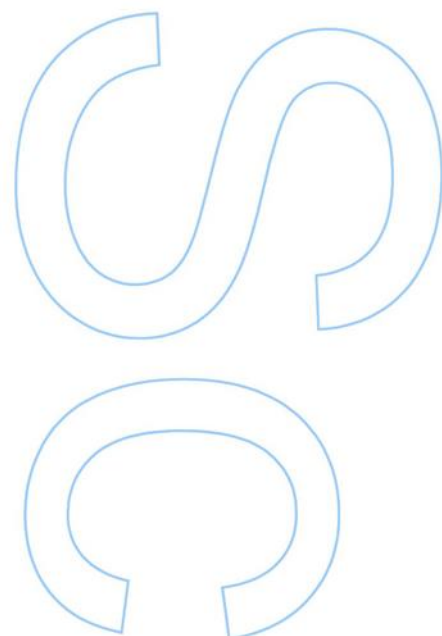
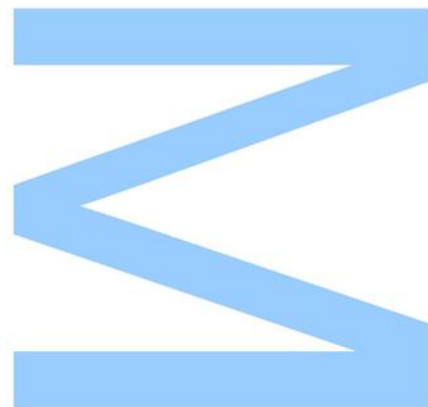
Universidade do Minho



Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Reservei este espaço para agradecer às pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização de mais uma etapa. Deixo aqui algumas palavras de agradecimento, embora ache que não existam palavras suficientes para expressar a maravilhosa aventura que foram estes 5 anos.

Ao Professor Paulo Vaz-Pires, orientador do estágio e da dissertação, por nas suas aulas me ter levado a descobrir o gosto por esta área pela qual tanto interesse ganhei, principalmente numa altura em que não sabia que caminho seguir. Um enorme agradecimento por todos os conhecimentos que me passou e pela sua orientação, apoio, ajuda e constante disponibilidade ao longo de todo o estágio.

À Dra. Ondina Afonso pela extrema simpatia e por me ter proporcionado a ajuda e as condições necessárias à realização deste trabalho. Obrigada pela disponibilidade, apoio e conselhos oferecidos.

À Sonae pela oportunidade de realizar um estágio na área que ambicionava e por ter podido integrar numa investigação numa empresa com tanta história, dimensão e conhecimentos para oferecer.

A toda a equipa do CDP, da unidade de peixaria, à equipa comercial da peixaria e aos colaboradores das lojas da Sonae MC que demonstraram muita disponibilidade e simpatia, e contribuíram com o seu conhecimento e experiência.

A todos os meus colegas e amigos, que me acompanharam durante este percurso, pela troca de experiências, pela amizade, pela companhia, apoio, pela força e pela presença em todos os acontecimentos, académicos e não académicos, que tão significativos foram ao longo deste período. Às noites em branco a estudar para exames, às tardes de descompensação de estudo, às aulas, às noites de ribeira, aos feupcaffes e aos cafés de meia hora que duraram até às 6 da manhã. Aos meus amigos aveirenses na nobre Invicta, aos aveirenses que ficaram nas salinas, aos Tripeiros, ao cardume, aos fagos e a todos com quem me cruzei pelo caminho. A nós. “Queria ficar sempre estudante”.

Ao meu irmão Jorge, à Neusa, à minha irmã e ao meu cão tripé Bolinhas, pelo constante apoio, encorajamento e momentos de diversão. Temos uma árvore genealógica perfeitamente desequilibrada.

E finalmente aos meus pais, pela constante presença, paciência, apoio incondicional, carinho e compreensão nos momentos menos bons, sobretudo por todas as palavras de encorajamento e motivação durante este trabalho. Foram a minha maior força e sem vocês nada disto seria possível.

Resumo

O pescado é uma das fontes de proteína mais consumidas mundialmente, estando a indústria da pesca e da aquacultura a crescer, crescimento este que deverá ser acompanhado através da melhoria dos sistemas de manutenção de qualidade e de processamento. Ao mesmo tempo deve-se procurar soluções para o problema do elevado número de desperdícios na cadeia de criação e venda de pescado. O processador primário do pescado beneficia em arranjar formas de aproveitar os seus desperdícios uma vez que contribui para a sociedade em termos ambientais e sociais e para si mesmo em termos económicos.

O pescado ao se apresentar como um alimento extremamente perecível necessita de cuidados adequados durante o seu manuseamento, armazenamento e transporte. É essencial estudar e investigar os mecanismos e reações ocorrentes após captura e qual a influência das condições de manuseamento e conservação, podendo-se assim verificar quais as melhores condições a aplicar no pescado de maneira a prolongar o seu tempo de vida útil e a excelência da sua constituição nutricional e características organoléticas.

A Sonae tem, todos os anos, elevadas perdas materiais de pescado, principalmente de pescado fresco. É essencial um estudo e avaliação de toda a cadeia de distribuição de forma a identificar pontos desta onde possam estar a decorrer ações desfavoráveis ou onde não estejam a ser aplicadas as condições ideais para uma correta manutenção do pescado.

Neste relatório está presente todo o trabalho realizado durante o estágio curricular na Sonae, com recolhas de dados na Lota de Matosinhos, no CDP de Santarém, na Unidade de Peixaria do CNT de Matosinhos, no PIF do Porto de Leixões e na Sede da Sonae na Maia e em Carnaxide, apresentando-se aqui o estudo sobre a cadeia de distribuição do pescado fresco da Sonae MC. Este estudo tem por objetivo fornecer informação que possa vir a contribuir para a diminuição da quantidade de pescado a constituir quebras durante a cadeia de comercialização. Em adição, realiza-se uma investigação relativamente às possibilidades de integração de um sistema de aproveitamento dos resíduos gerados pelo pescado, podendo este vir a gerar algum valor económico e assim contribuir para a economia circular da empresa e para a sustentabilidade e ecologia mundial.

Palavras-chave: Pescado, Qualidade, Aproveitamento de resíduos, Segurança alimentar, Manuseamento, Temperatura, Higiene, Conservação

Abstract

Fish is one of the most consumed protein sources in the world, with the fishing and aquaculture industry growing, grown that should be accompanied by an improve of the quality maintenance and processing systems. At the same time, it is necessary to look for solutions to the problem of the high number of discards in the chain of production and sale of fish. The primary fish processor benefits from finding ways to take advantage of his waste as it contributes to society in environmental and social terms, and to itself in economic terms.

Presented as a highly perishable food, fish need adequate care during handling, storage and transport, being necessary to study and investigate the mechanisms and reactions that occur after capture, and the influence of handling and conservation conditions, this way being possible to verify which the best conditions to apply on fish to extend shelf time and the excellence of its nutritional constitution and organoleptic characteristics.

Sonae have, every year, high breakdowns of fish, mainly fresh fish. A study of evaluation of the entire distribution chain is essential to identify points where unfavourable actions may be occurring or where are not being applied the ideal conditions for a correct maintenance of the fish.

In this report is available all the work carried out in the curricular internship in Sonae, with data collection in the Lota de Matosinhos, in the CDP of Santarém, in the Fishery Unit of the CNT of Matosinhos, in the PIF of the Port of Leixões and in the Sonae of Maia and of Carnaxide, presenting here the study of the distribution chain of fresh fish from Sonae MC. This study aims to provide information that allows to reduce the amount of fish that constitute breaks during the marketing chain. In addition, an investigation is carried out into the possibilities of integrating a system to exploit the waste generated by the fish that is going to waste, which can generate value and thus contribute to the circular economy of the company and to the world sustainability and ecology.

Keywords: Fish, Quality, Waste Utilization, Food Safety, Handling, Temperature, Hygiene, Conservation

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Índice de figuras	vii
Índice de tabelas	ix
Índice de abreviaturas	x
Introdução	1
1. Setor do pescado em Portugal	3
1.1. Atualidade	3
1.1. Economia do sector pesqueiro	5
2. Importância do aproveitamento de recursos	6
3. Sonae	7
3.1. Enquadramento, história e valores	7
3.2. Atividade atual da empresa	8
3.3. Sonae MC	10
3.4. Pelouro dos Frescos e Clube de Produtores	10
3.5. Unidade de Peixaria	11
4. Fatores importantes na distribuição do pescado	12
4.1. Constituição química do pescado	12
4.2. Alterações <i>post mortem</i>	15
4.2.1. Fenómenos microbiológicos	17
4.2.2. Fenómenos químicos	18
4.2.3. Fenómenos autolíticos	20
4.3. Cadeia de frio	20
5. Aproveitamento de resíduos de pescado	22
5.1. Farinha de peixe	26
5.2. Óleo de peixe	27
5.3. Hidrolisados de pescado	29
5.4. Ensilados	30
5.5. Probióticos	32
5.6. Pasta de peixe (Surimi)	33
5.7. Fertilizantes	34
5.8. Rações	35
5.9. Peles	35

5.10. Colagénio e gelatina	35
5.11. Outras moléculas com interesse farmacológico, cosmético e nutracêutico	36
6. BPH e HACCP	37
7. Objetivos	43
Descrição da cadeia de distribuição de pescado da Sonae	44
1. Planeamento do montante a ser comprado	44
2. Veículos de transporte.....	45
3. Pontos de recolha do pescado	46
3.1. Lotas nacionais.....	46
3.2. Aquacultura nacional	47
3.3. Portos	48
3.4. Aeroporto.....	50
4. Centro de Distribuição do Pescado	52
5. Loja Continente/Modelo/Meu Super	55
5.1. Receção	55
5.2. Descarga e <i>Picking</i>	56
5.3. Montagem do balcão de apresentação	57
5.4. Caixas de armazenamento e transporte	60
5.5. Verificação da qualidade	61
5.6. Transformados de pescado	62
5.7. Quebras e reaproveitamento	62
5.8. Plano HACCP	64
Objetivos	67
1. Fluxograma	67
2. Pontos críticos da cadeia	69
3. Sugestão de melhorias	75
4. Métodos de aproveitamento de resíduos.....	77
4.1. Projeto <i>Waste 2 Energy</i>	77
4.2. Métodos viáveis de aplicação	78
Conclusão	83
Estudos futuros	85
Referências bibliográficas	86
Anexos.....	92

Índice de figuras

Figura 1 - Captura mundial de pescado e produção em aquacultura	2
Figura 2 - Inquérito aos pescadores matriculados por segmento de pesca	4
Figura 3 - Estrutura do volume de produção em aquacultura, por espécie	5
Figura 4 - Preços em lota e preços de importação de peixe entre 2011-2016 (fresco e refrigerado)	6
Figura 5 – Áreas de negócio da Sonae	8
Figura 6 - Funcionamento do Clube de Produtores.....	11
Figura 7 - Aproveitamento de resíduos de várias partes do pescado.....	23
Figura 8 - Escala entre a matéria necessária e o lucro obtido dos subprodutos de pescado.....	25
Figura 9 - Processo de prensagem húmida de óleo de peixe.....	28
Figura 10 - Fluxograma do processo de ensilagem ácida e de bioensilagem.....	31
Figura 11- Unidade de ensilagem.....	32
Figura 12 - Sistema integrado de segurança alimentar	39
Figura 13 – Pescado etiquetado.	43
Figura 14 - Responsáveis e equipas que gerem a compra de pescado nas lotas portuguesas.....	44
Figura 15 – Exemplificação do sistema de planeamento do montante de pescado a comprar/vender.....	45
Figura 16 – Fluxograma da cadeia do pescado no CDP.	55
Figura 17 – Pescado na câmara de refrigeração devidamente acondicionado em gelo.	56
Figura 18 - Aviso colocado nas paletes/caixas de modo a assegurar-se o cumprimento do FIFO ou FEFO.....	57
Figura 19 – Indicações do fornecedor.....	58
Figura 20 – Banca de pescado com gelo esculpido.	59
Figura 21 – Criatividade na montagem do balcão.	59
Figura 22 – Pescado em cima de Paper Like.	59
Figura 23 – Furos observáveis na placa de acrílico.	60
Figura 24 – Pescado sensível em suspensão na água com gelo.	61
Figura 25 – Orifícios de drenagem da água.....	61
Figura 26 – Pescado transformado e preparados de pescado.	62
Figura 27 – Pescado para as quebras.....	64
Figura 28 – Pescado em postas em promoção.....	64
Figura 29 – Arcas refrigeradoras onde são colocadas as quebras.....	64
Figura 30 – Farda da peixaria do Continente adequada ao manuseamento de pescado.	65
Figura 31 – Fluxograma da cadeia de distribuição de pescado fresco da Sonae	68
Figura 32 – Pescado amontoado e praticamente sem gelo em seu redor, durante a montagem do balcão.	72
Figura 33 – Carapaus mergulhados em água com gelo	73
Figura 34 – Água de fusão em contacto com pescado.	73

Figura 35 – Pescado na montagem do balcão (gotas de água devido à fusão do gelo).	73
Figura 36 – Pescado transformado em que o escoamento não está a ocorrer devidamente.	73
Figura 37 – Salmão transformado com algum gelo laminado.	74
Figura 38 – Rabos de salmão amontoados.	74
Figura 39 – Postas de salmão amontoadas.	74
Figura 40 – Contentores do projeto W2E junto ao GaiaShopping	78
Figura 41 – Resíduos de frutas e legumes utilizados.	78

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Principais constituintes químicos (em %) do peixe.....	12
Tabela 2 - Composição química de diversos tipos de pescado e de carne bovina.....	13
Tabela 3. Aminoácidos essenciais em várias proteínas (%).	14
Tabela 4 – Início e duração do rigor mortis em espécies e condições diferentes	16
Tabela 5 – Fatores que afetam o desenvolvimento dos microrganismos em alimentos	18
Tabela 6 - Composição do osso de peixe (matéria seca sem lípidos).	36
Tabela 7 – Pré-requisitos da qualidade da água/gelo/vapor	92
Tabela 8 – Pré-requisitos de higienização	92
Tabela 9 – Pré-requisitos na prevenção da contaminação-cruzada.....	93
Tabela 10 – Pré-requisitos na manutenção das instalações de higiene pessoal	93
Tabela 11 – Pré-requisitos de higiene e saúde	94
Tabela 12 – Pré-requisitos de formação.....	94
Tabela 13 – Pré-requisitos do controlo de pragas	94

Índice de abreviaturas

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points*

QIM - *Quality Index Method*

FAO - *Food and Agriculture Organization*

ISO - *International Organization for Standardization*

WHO - *World Health Organization*

ZEE - Zona Económica Exclusiva

CDP - Centro de Distribuição do Pescado

PUFA - *Polyunsaturated Fatty Acid*

ASAE - Autoridade Administrativa Nacional Especializada

IV - Infravermelhos

UE - União Europeia

FIFO - *First In, First Out*

FEFO - *First Expire, First Out*

LAB - *Lactic Acid Bacteria*

BPH - Boas Práticas de Higiene

BPF - Boas Práticas de Fabrico

PCC - Ponto Crítico de Controlo

Introdução

A indústria do pescado (peixes, moluscos e crustáceos utilizados para consumo humano) apresenta-se como uma das mais importantes indústrias alimentares a nível global, encontrando-se hoje em dia sob um grande controlo e cada vez mais otimizada, tanto devido ao crescimento industrial e tecnológico, como devido aos consumidores atuais serem cada vez mais exigentes e estarem mais informados quanto ao pescado como alimento e quanto a questões ambientais e de sustentabilidade. Devido à elevada perecibilidade do pescado em comparação com outros produtos de origem animal, é essencial manter a segurança alimentar e a qualidade deste grupo de produtos ao longo de toda a cadeia de distribuição, desde que é pescado até que é ingerido, sendo necessária uma atenção especial no manuseamento, processamento, transporte e armazenamento. As medidas de higiene adotadas a nível nacional e internacional têm aumentado e têm-se tornado mais exigentes de forma a manter os atributos nutricionais do pescado e a prevenir perdas e degradação acelerada. A perecibilidade do pescado pode tornar este impróprio para consumo muito rapidamente, podendo este passar a constituir um possível perigo para a saúde devido ao crescimento bacteriano, alterações químicas e autólise por enzimas endógenas. Várias técnicas de conservação ou processamento podem ajudar a reduzir a taxa de degradação, tais como: redução da temperatura (refrigeração e congelação), tratamento com calor (pasteurização, apertização), redução do teor de água disponível (secagem, salga) e alteração das condições de armazenamento ou de embalagem (FAO, 2016).

Esta indústria emprega milhões de trabalhadores na área da pesca / aquacultura, processamento, transporte, retalho e restauração (cerca de 12 % da população mundial depende de atividades de pesca ou aquacultura) e contribui para o mercado local, regional e global; o valor económico das exportações de pescado no mundo em 2014 foi de 148 biliões de dólares (FAO, 2016). Para além da utilização do pescado para alimentação humana (cerca de 87 % da produção de peixe), este também é utilizado como ingrediente em rações, farinha de peixe e outros subprodutos, e vários produtos manufaturados não-alimentares. De acordo com o *State of the World Fisheries and Aquaculture* (FAO, 2016), a produção pesqueira e de aquacultura a nível mundial foi de 167 milhões de toneladas em 2014, um aumento de cerca de 10 milhões de toneladas em relação a 2012, aumento que se deve ao crescimento da produção em aquacultura. Em 1979 a produção em aquacultura contribuía apenas em 7 %, enquanto que em 2014 passou a contribuir com perto de 50 % (FAO, 2016).

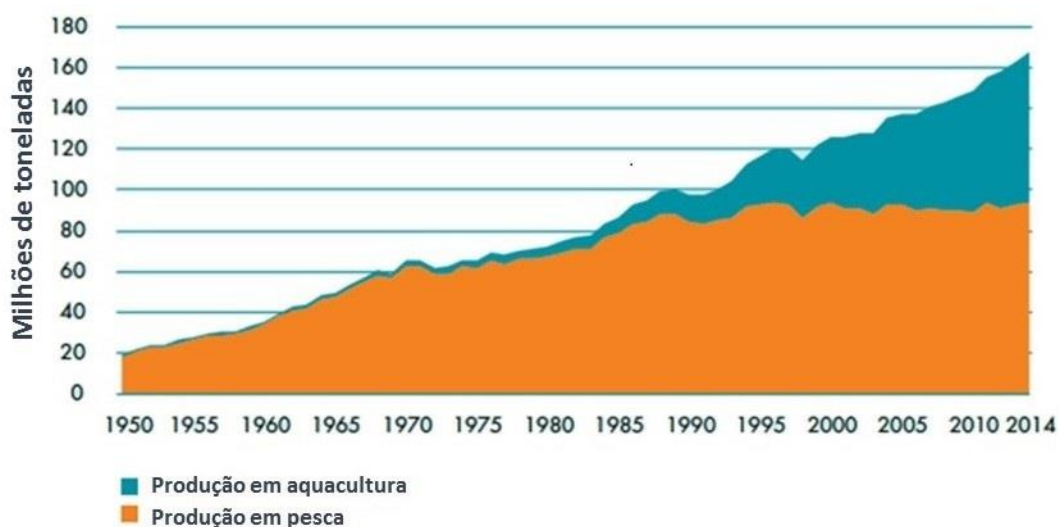


Figura 1 - Captura mundial de pescado e produção em aquacultura (adaptado de FAO, 2016).

Em 2014, 46 % do pescado destinado ao consumo humano foi vendido na forma de pescado vivo, fresco ou refrigerado, sendo na maioria dos mercados a forma mais procurada de venda. O resto do pescado destinado a este fim foi vendido de diferentes formas: 12 % na forma de pescado seco, fumado, salgado ou curado, 13 % na forma de pescado preparado (cozinhado) ou conservado, e 30 % congelado. A congelação tende a ser o método de processamento mais usado em pescado para consumo humano: cerca de 55 % do total de pescado processado (FAO, 2016).

O relatório da FAO também destaca que o peixe já representa quase 17 % do consumo de proteína no mundo (podendo chegar aos 70 % em alguns países costeiros e insulares), tendo o consumo de peixe per capita aumentado de 10 kg na década de 60 para 20 kg em 2014. Apesar de o consumo ter aumentado, os níveis das pescas têm-se mantido relativamente constantes desde meados dos anos 90 (cerca de 90-93 milhões de toneladas anuais), considerando a FAO que existe baixa capacidade de aumento a partir deste valor. Em adição, a ONU preve um crescimento de 2 biliões de pessoas na população mundial nos próximos 20 anos, o que leva a um aumento da preocupação quanto à capacidade de oferta de alimento. Sendo claro que irá ocorrer um acréscimo de pressão sobre os recursos piscícolas, a maior aposta de crescimento encontra-se nas produções de aquacultura (FAO, 2016).

1. Setor do pescado em Portugal

1.1. Atualidade

O setor do pescado português é grande e diversificado, sendo Portugal um país com uma grande tradição de pesca e consumo de pescado. A principal instituição responsável pela gestão das pescas é a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), em associação com o Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural. O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e a Organização de Produtores também contribuem para a gestão, possuindo um papel consultivo no processo de tomadas de decisões. O IPMA possui a responsabilidade da avaliação dos *stocks* de pescado, a par com o Conselho Internacional da Exploração dos Mares (ICES ou *International Council for the Exploration of the Sea*) e a Organização de Pescas no Atlântico Noroeste (*Northwest Atlantic Fisheries Organization*), e a responsabilidade de propor medidas e técnicas para a proteção destes (FAO, 2005).

Segundo a FAO, Portugal possuía cerca de 1 721 751 km² de ZEE (zona económica exclusiva), apresentando-se esta como a 3ª maior da UE e a 11ª do mundo. Este território permite ao país a utilização dos recursos, vivos ou não, devendo este ter a responsabilidade da sua gestão ambiental (FAO, 2005; SAU, 2017). Com uma ZEE extensa e uma costa com 942 km, Portugal possui ótimas condições para a exploração dos recursos marinhos. Desde que Portugal se tornou membro da União Europeia certas medidas têm sido introduzidas pela Política Comum das Pescas de modo a encorajar adaptações que contribuam para a conservação dos recursos. A nível internacional as pescas que Portugal realiza em águas estrangeiras são efetuadas sobretudo no Atlântico Norte (Noruega, Islândia, etc.) e nos mares da Guiné-Bissau, Cabo Verde, Senegal, Mauritânia e Espanha, onde as espécies capturadas mais importantes são o *redfish*, a sardinha, o bacalhau e o carapau (FAO, 2005).

Principalmente desde 2002, o principal objetivo da política nacional de pescas é a manutenção da sustentabilidade e a reversão dos efeitos negativos da pesca, sendo incentivadas medidas como os TAC (totais admissíveis de captura) e as quotas, entre outras medidas de conservação e limitação do esforço de pesca. Os TAC constituem limites de captura definidos anualmente (expressos em peso ou quantidade) e aplicados à maioria das populações de peixes comerciais e a certas áreas de pesca. Também existem outras medidas de limitação com base nas características do pescado, como

por exemplo a limitação do diâmetro da malha da rede e a proibição de pesca abaixo de um determinado tamanho mínimo (FAO, 2005; CE, 2017).

Segundo a figura 2, retirada das Estatísticas de Pesca de 2016, o principal método de pesca usado em Portugal são as técnicas polivalentes e artesanais (artes fixas como anzol, redes e armadilhas), exercidas por embarcações mais pequenas que podem alternar as artes de pesca. Pelo contrário, o número de licenças e de embarcações de pesca de arrasto e cerco representam uma baixa percentagem da pesca em Portugal, o que poder-se-á dever ao facto de ser cada vez menos desaconselhado o uso de técnicas destrutivas de pesca (caso do arrasto) e serem cada vez maiores as restrições aplicadas (INE, 2016).

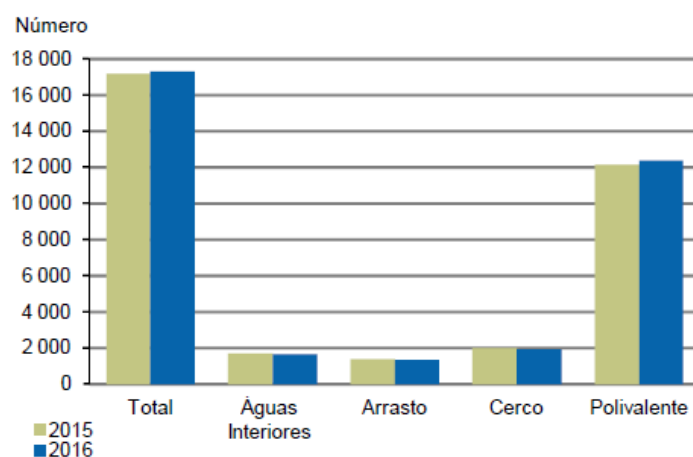


Figura 2 - Inquérito aos pescadores matriculados por segmento de pesca (INE, 2016).

Relativamente à aquacultura em Portugal, esta é praticada tanto em água doce como em água salgada e salobra, apresentando-se a produção em águas salobras e marinhas como a mais importante (91 % da produção total em aquacultura). Até meados de 1980 esta prática consistia principalmente na criação de truta-arco-íris e de bivalves em zonas estuarinas, tendo a aquacultura marinha crescido a partir do início dos anos 90. A produção de aquacultura tem vindo a aumentar devido aos fortes incentivos, tendo estes em vista o aumento da produção, da diversidade de produtos e da qualidade destes. As principais espécies criadas em aquacultura em Portugal são, entre os peixes, a dourada, o robalo, o pregado e o linguado e, entre os bivalves, o mexilhão, a amêijoia e a ostra (fig. 3). Na aquacultura de água doce predomina a criação da truta (FAO, 2005).

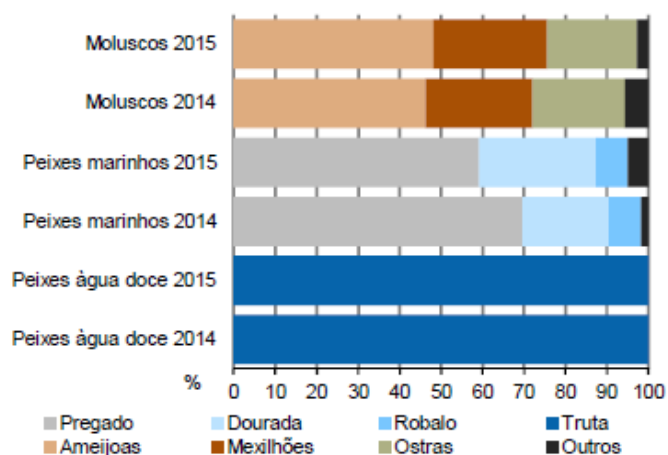


Figura 3 - Estrutura do volume de produção em aquacultura, por espécie (INE, 2016).

1.2. Economia do sector do pescado

Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), a população empregue com atividade económica na pesca e aquacultura em 2016, era de 17 285 trabalhadores. Em relação às descargas e capturas efetuadas em 2016, o pescado capturado pela frota portuguesa aumentou 1,2 % relativamente a 2015, atingindo 190 594 toneladas, o que é justificado pelo aumento das capturas em águas estrangeiras (+ 32,5 %), tendo o volume de pescas em águas nacionais diminuído desde os anos 90 (INE, 2016).

Em 2016, a quantidade de pescado fresco e refrigerado capturado pela frota nacional (124 264 toneladas) foi a segunda mais baixa desde o início da série estatística (1969), correspondendo a um decréscimo de 11,8 % face a 2015. Esta ocorrência, em conjunto com o aumento do preço médio anual do pescado (fresco ou refrigerado) descarregado em portos nacionais, o qual passou de 1,81 € / kg, em 2015, para 2,10 € / kg, em 2016, levou a um aumento de 3,3 % da receita gerada pelo pescado transacionado em lota (269 499 mil euros em 2016). O preço médio aumentou principalmente por duas razões: pela valorização significativa de espécies habitualmente mais capturadas, como a cavala, atum e peixe-espada, cujas capturas decresceram em 2016, e pela maior captura de espécies mais valorizadas (por ex.º: captura de biqueirão aumentou 173,6 % e captura de polvo aumentou 37,5 %) (INE, 2017).

O preço do pescado de importação mantém-se elevado, o que leva a que se agrave o défice da balança comercial devido ao elevado número de importações. Ao comparar os valores dos preços da primeira venda em lota e os preços unitários da importação durante o período 2011-2016 (do peixe fresco e refrigerado), observa-se que em média os valores unitários nas importações são 2,3 vezes superiores aos preços resultantes do mercado nacional de primeira venda (fig. 4) (INE, 2017).

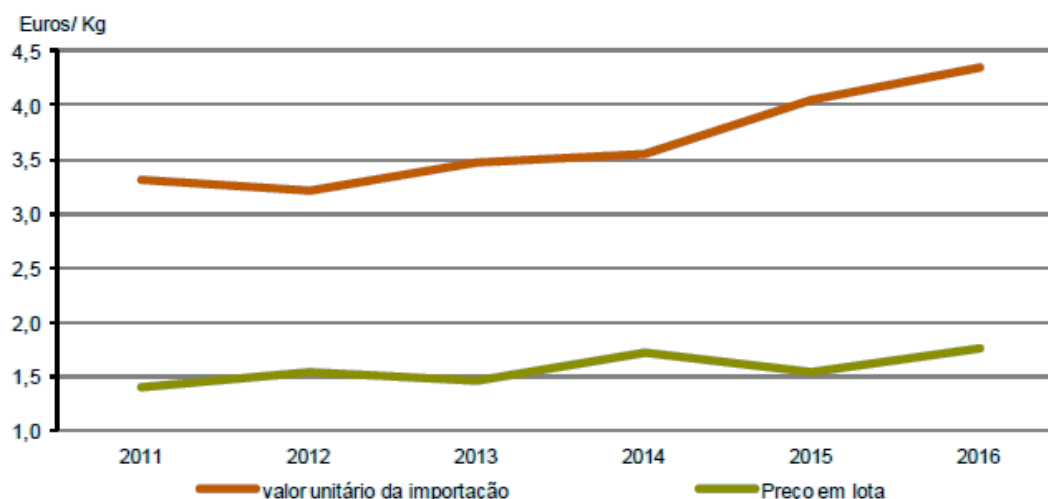


Figura 4 - Preços em lota e preços de importação de peixe entre 2011-2016 (fresco e refrigerado) (INE, 2016).

2. Importância do aproveitamento de recursos

Antigamente os recursos piscícolas eram explorados de forma massiva sem qualquer tipo de controlo e legislação, apenas vindo a aparecer mais tarde os limites / quotas de pesca e as ZEE, assim como acordos internacionais como o Direito Internacional Marítimo e certos códigos de referência como o Código de Conduta da FAO para uma Pesca Responsável (FAO, 1995).

Hoje em dia, muitas pessoas dependem da pesca e da aquacultura para alimentação e rendimento, tendo a área piscícola sempre desempenhado uma elevada importância na criação de postos de emprego e na alimentação mundial. No entanto, a má gestão e as práticas prejudiciais ao longo dos anos ameaçam cada vez mais a sustentabilidade deste setor (FAO, 2016). A FAO, os governos e as organizações internacionais têm-se vindo a unir de forma a encontrar métodos e soluções que permitam assegurar a sustentabilidade dos recursos piscícolas. Para além destes, organizações não-governamentais e retalhistas têm apostado cada vez mais em informar os consumidores sobre quais os produtos provenientes de pesca sustentável, o que funciona como uma recompensa para os pescadores que apostam neste tipo de pesca (INE, 2016). A pesca sustentável define-se como uma pesca que assegura as necessidades da sociedade sem por em causa as necessidades das gerações futuras, representando a sustentabilidade um papel social, económico e ambiental (INE, 2016). A gestão das pescas encontra assim problemas na altura de estabelecer um regime que permita alcançar os objetivos sociais, económicos e ambientais, ao mesmo tempo que limita e previne os despejos ou a pesca de espécies subvalorizadas (Kelleher, 2005). No que diz respeito a pesca sustentável, na Sonae já não são comercializadas duas espécies

consideradas vulneráveis (cação e alabote-da-Gronelândia), foi reduzida em 10 % a compra de peixe capturado por técnicas de arrasto, e pretende-se reduzir as vendas de tamboril (Buovolo *et al.*, 2010).

O método mais comum de verificação da sustentabilidade é através da verificação da abundância dos *stocks* de pescado. Apesar dos esforços, a maioria dos *stocks* está sob a pressão máxima aguentada, sem potencial para aumento da sua exploração, apenas sendo possível o aumento da sua exploração após um processo de restauração dos *stocks* (INE, 2016).

Para além do problema da sobre-exploração dos *stocks*, hoje em dia verificam-se muitos desperdícios na cadeia de criação e venda de pescado, estimando-se que anualmente são descartados entre 20 e 27 milhões de toneladas de pescado (cerca de 25 % do total de captura mundial), tanto inteiro como na forma de resíduos da indústria de filetagem (Rustad, 2003). Esta situação levanta vários problemas políticos (desperdício de recursos), éticos (falta de sustentabilidade), ecológicos (impacto dos despejos na ecologia marinha e terrestre), técnicos e económicos (gastos na gestão de resíduos).

De maneira a contrariar os efeitos negativos da sobre-exploração dos recursos piscícolas é então primária uma melhor utilização dos recursos marinhos, o que poder-se-á obter através da melhoria da qualidade da preservação do pescado e ao se aproveitar os resíduos deste. Tem-se apostado cada vez mais na produção e utilização de subprodutos do pescado, estando este tipo de indústria a tornar-se cada vez mais importante no mercado e na sociedade.

3. Sonae

3.1. Enquadramento, história e valores

A Sonae (Sociedade Nacional de Estratificados) é uma empresa portuguesa multinacional que atua na indústria do retalho (alimentar e não alimentar), com parcerias nas áreas de desenvolvimento, propriedade e gestão de centros comerciais, imobiliário de retalho, média e telecomunicações, *softwares*, sistemas de informação e gestão de investimentos, estando assim organizada em sete áreas de negócio distintas (fig. 2). O retalho alimentar e o especializado apresentam-se como os negócios de maior importância para o grupo. A empresa encontra-se presente em 6 continentes e 88 países e possui mais de 50 anos de atividade (30 anos no retalho alimentar), tendo sido fundada em 1959, na Maia, pelo empresário e banqueiro Afonso Pinto de Magalhães. (Alves, 2015; Sonae, 2017).

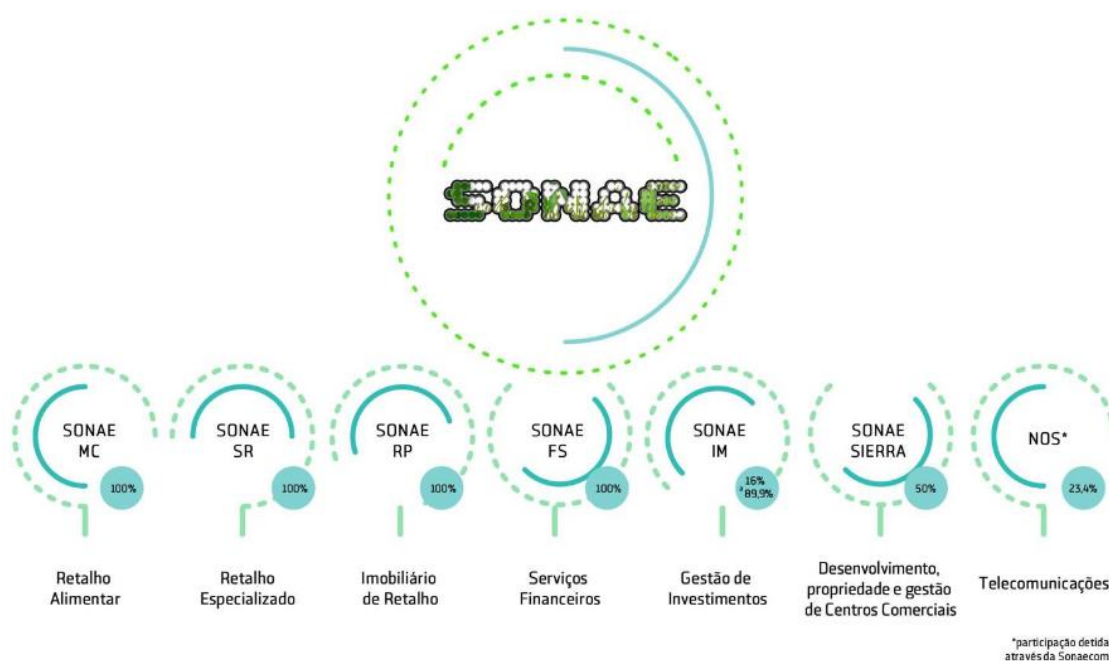


Figura 5 – Áreas de negócio da Sonae (Sonae, 2017).

A missão da Sonae enquanto empresa consiste em criar valor económico e social a longo prazo, levando os benefícios do progresso e da inovação a um número crescente de pessoas. Os valores da empresa assentam na integridade, confiança, ambição, inovação, frugalidade, eficiência, responsabilidade social, cooperação, independência, e no incentivo ao desenvolvimento das capacidades pessoais. Tal como o próprio posicionamento da Sonae indica (*“Improving Life”*), esta pretende criar um negócio sempre em desenvolvimento e que vá de encontro às necessidades de diversos consumidores, apresentando-se transparente e socialmente alerta (Sonae, 2016).

3.2. Atividade atual da empresa

A Sonae tem recebido prémios e distinções em diversas áreas, tendo sido distinguida como uma das empresas mais éticas do mundo. Segundo a última edição do relatório Global Powers of Retailing, realizado pela Deloitte e a revista norte-americana Stores, a Sonae integra a lista das 250 maiores retalhistas do mundo, posicionando-se agora em nº 155 (JN, 2015). Em 2015, as principais marcas de retalho da Sonae foram distinguidas pelos portugueses como “Marcas de Confiança”, de acordo com o estudo internacional promovido pelo 15.º ano consecutivo pelas Selecções do *Readers Digest* (GC, 2015). A empresa foi também distinguida pelo *Kaizen Institute* pela melhoria contínua: o Continente foi homenageado com a distinção “Embaixador Kaizen” pelo trabalho desenvolvido nas Operações de Loja (HRP, 2015).

De momento a Sonae apresenta uma estratégia de sustentabilidade (*Our Way to a Sustainable Life*). Dentro desta estratégia, no final de 2015, a Sonae passou a fazer parte da lista inicial de empresas que assinaram o "Paris Pledge for Action", iniciativa da Cimeira do Clima de Paris. A Sonae apresenta ainda no âmbito da sustentabilidade, a Missão Continente, uma marca de responsabilidade social e de compromisso com o desenvolvimento sustentável. Esta missão tem apresentado projetos que têm ajudado ao combate ao desperdício alimentar e que têm promovido a produção nacional, a alimentação saudável e apoio ao ambiente. Os projetos que promovem o combate ao desperdício pretendem atuar ao nível da gestão eficiente dos *stocks*, do planeamento e acompanhamento da produção, e da redistribuição de produtos no sentido de se preservarem os recursos naturais. Devido à crescente preocupação da Sonae em se apresentar como uma empresa ambientalmente sustentável, em 1995 é a 1ª empresa portuguesa representada no WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*) (Sonae, 2016).

A Sonae para além de ter tentado melhorar a gestão de resíduos e otimizar o transporte e distribuição, também têm apresentado contributos a nível da sustentabilidade do pescado, um dos alimentos que apresenta as maiores perdas económicas e materiais (quebras) da empresa. Alguns dos contributos até agora realizados na parte do pescado têm sido:

- Sensibilização dos clientes para a problemática da sustentabilidade do pescado:
 - Etiquetas CCL (Certificado de Compra em Lota);
 - Sensibilização para a compra de produtos provenientes de métodos de captura sustentáveis, controlados e locais.
- Destaque a produtos provenientes de métodos de captura mais sustentáveis:
 - Aumento da venda e exposição de pescado proveniente de pesca sustentável;
 - Aumento das vendas dos produtos de aquacultura.
- Implementação de requisitos de sustentabilidade progressivamente mais exigentes:
 - Garantia de inexistência de fornecedores da "lista negra" da Greenpeace (proibição da venda do alabote-da-Gronelândia e de cação);
 - Escolha de fornecedores consoante os métodos de pesca utilizados (redução da compra de pescado de arrasto);
 - Cumprimento da legislação e dimensões mínimas do pescado;

- Transferência das compras de localizações identificadas como regiões de risco pela Greenpeace e limitação da compra de espécies e de pescado de zonas identificadas na lista vermelha.

3.3. Sonae MC

A Sonae MC, a área da empresa na qual a presente dissertação se insere, é uma das várias áreas de negócio do grupo Sonae, sendo responsável pelo retalho alimentar. Através de nove diferentes insígnias – Continente (hipermercados), Continente Modelo (hipermercados próximos) Continente Bom Dia (supermercados de conveniência), Meu Super (lojas no formato de *franchising*), Bom Bocado (cafés), Note! (loja de livros, material de escritório e prendas), Pets&Plants (jardim e animais domésticos), Well's (saúde, bem-estar e cuidados para a visão) e ZU (produtos para animais), a empresa disponibiliza uma variada e vasta gama de produtos aos seus clientes. As dificuldades económicas sentidas nos últimos anos têm-se refletido na rentabilidade da empresa, juntamente com uma maior competitividade e consumidores cada vez mais exigentes; assim, a criação de produtos atrativos ajustados às novas necessidades comerciais e ambientais e o aproveitamento de resíduos apresentam cada vez mais importância (Alves, 2015).

3.4. Pelouro dos Frescos e Clube de Produtores

No presente trabalho, o principal foco de estudo recai sobre a cadeia de distribuição do pescado fresco, cadeia inserida na unidade de negócio de peixaria. A unidade de negócio de peixaria está inserida no Clube de Produtores, o qual por sua vez faz parte do Pelouro dos Frescos. O Clube de Produtores, criado em 1998, tem por objetivo reforçar a rentabilidade, a posição competitiva e aumentar a frequência de clientes, ao mesmo tempo que apresenta o objetivo social de aumentar o desenvolvimento regional e estimular a empregabilidade. Este permite promover os produtos nacionais, apoiar os produtores e oferecer aos clientes produtos portugueses com elevados padrões de qualidade e segurança. Ambas as partes beneficiam uma vez que os produtores asseguram o escoamento dos seus produtos e contam com o apoio e aconselhamento técnico da Sonae para o seu desenvolvimento, enquanto que a Sonae MC garante aos consumidores produtos portugueses de origem e qualidade comprovadas. As principais áreas do Clube de Produtores são as Frutas e Legumes, Carnes, Charcutaria, Peixaria e Padaria e Pastelaria (cerca de 185 produtores), no entanto integram também no Clube outros produtos tal como o azeite, vinho, mel e doces. (Bourbon, 2017; Sonae, 2017).

O Pelouro dos Frescos, uma das subunidades da Sonae MC, engloba todo o comércio de produtos frescos (frutas, legumes, carnes e pescado) que serve a rede MCH (Modelo Continente Hipermercados), a qual inclui as insígnias Continente, Continente Modelo, Continente Bom Dia e Meu Super, e pretende gerir todos os produtos com um tempo de vida útil curto. Os produtos frescos apresentam-se como os alimentos mais críticos e prioritários na organização comercial devido à sua elevada perecibilidade, sendo essencial garantir a sua rentabilidade (Bourbon, 2017).

3.5. Unidade de Peixaria

A Unidade de Peixaria engloba as unidades de peixe fresco, peixe congelado, bacalhau e marisco (vivo e congelado). O gerente responsável em cada uma das unidades é responsável pela organização da linha de vendas, pelas margens e pelas quebras.

É precisamente na Unidade de Peixaria, e mais precisamente na vertente do peixe fresco, que se centra este estudo.



Figura 6 - Funcionamento do Clube de Produtores (Sonae, 2017).

4. Fatores importantes na distribuição do pescado

Existem vários fatores a ter em atenção durante a rede de distribuição do pescado de modo a que este se apresente ao consumidor com qualidade excelente, e de forma a que seja assegurada a segurança alimentar. Para que sejam garantidas as condições ótimas de armazenagem e transporte para cada espécie, é necessário ter em atenção a sua constituição química (principalmente se forem peixes gordos, uma vez que possuem um menor tempo de vida útil e sofrem grande oxidação química), as alterações *post mortem* (*stress*, *habitat* natural, realização ou não da evisceração, ...) e o próprio funcionamento da cadeia de frio.

4.1. Constituição química do peixe

O primeiro fator a ter em conta no processamento e armazenagem do peixe, é a sua composição química. É importante considerar as características químicas do pescado de modo a que as técnicas de processamento aplicadas sejam as mais adequadas e de modo a compreender as reações químicas que irão ocorrer ao longo da cadeia de distribuição, podendo-se assim lidar da maneira mais apropriada com o pescado e atrasar os efeitos da degradação. A composição química do pescado varia entre espécies, assim como entre indivíduos conforme a idade, sexo, alimentação, *habitat*, estação do ano e fase do ciclo de vida (tabela 2) (Huss, 1995).

Os principais componentes de qualquer espécie de peixe são as proteínas, os lípidos e a água. Também estão presentes hidratos de carbono (glicogénio e constituintes químicos dos nucleótidos), compostos azotados, vitaminas e minerais (Murray & Burt, 2001).

Tabela 1 - Principais constituintes químicos (em %) do peixe (Murray & Burt, 2001).

Constituinte	Composição		
	Min.	Variação normal	Max.
Proteína	15	16-21	28
Lípidos	0,5	15-18	20
Hidratos de carbono	-	<0.5	-
Água	30	66-81	85

Tabela 2 - Composição química de diversos tipos de pescado e de carne bovina (Castro, 1988).

Categorias	Água (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Minerais (%)
Peixes gordos	68,6	20,0	10,0	1,4
Peixes semi-gordos	77,2	19,0	2,5	1,3
Peixes magros	81,8	16,0	0,5	1,3
Crustáceos	76,0	17,8	2,1	2,1
Carne bovina	62,1	18,7	18,2	1,0

- Água

A água, o principal constituinte da grande maioria dos seres vivos, tem como funções servir de meio aquoso para as reações químicas, funcionando como um elemento estrutural e como meio de transporte extracelular que permite regular o equilíbrio interno, servindo como diluente e meio de excreção (Vaz-Pires, 2006).

- Lípidos

A fração lipídica é a mais variável, podendo as espécies de peixes serem divididas em peixes magros, gordos ou semi-gordos (intermédios) consoante a percentagem de lípidos corporais (Huss, 1995).

Algumas das funções principais dos lípidos são a acumulação e fornecimento de energia, o transporte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) e o auxílio na absorção de cálcio. Estes são também os principais responsáveis pelo sabor. Os lípidos dos peixes diferem dos lípidos dos mamíferos na medida em que os primeiros contêm cerca de 40 % de ácidos gordos de cadeia longa com várias ligações duplas, sendo altamente insaturados, enquanto que os dos mamíferos raramente contêm mais de duas ligações duplas por molécula de ácido gordo, sendo este um facto que leva a que os lípidos dos peixes sofram uma maior e mais rápida oxidação que a de outros animais (oxidação ocorre nas ligações duplas e irá originar compostos responsáveis por cheiros desagradáveis intensos). Os lípidos mais importantes são os ómega-3, ácidos gordos polinsaturados (PUFA ou *poly-unsaturated fatty acids*) com dupla ligação no 3º átomo de carbono (Stansby & Hall, 1967).

O conteúdo lipídico, quer seja um peixe gordo ou magro, vai ter importantes consequências nas características que o peixe irá apresentar *post mortem*. Ao se conhecer as características químicas do peixe poder-se-á prever as reações bioquímicas que irão ocorrer durante a degradação (Huss, 1995).

- Proteínas

A fração proteica do peixe é a que se mantém mais constante de espécie para espécie mantendo-se também relativamente constante num mesmo indivíduo ao longo da vida. Podem-se dividir as proteínas em 3 grupos: proteínas estruturais (actina, miosina, tropomiosina e actomiosina), proteínas sarcoplasmáticas (mioalbumina, globulina e enzimas) e proteínas do tecido conjuntivo (colagénio) (Huss, 1995).

As proteínas do peixe são consideradas de elevado valor biológico uma vez que possuem todos os aminoácidos essenciais e a quantidade de proteínas ingeridas e formadas são muito próximas, o que equivale a um bom aproveitamento pelo organismo humano. Também o leite, o ovo e a proteína de mamíferos apresentam um elevado valor biológico (tabela 3) (Huss, 1995).

Tabela 3. Aminoácidos essenciais em várias proteínas (%) (Huss, 1995).

Aminoácido	Peixe	Leite	Carne	Ovo
Lisina	8.8	8.1	9.3	6.8
Triptofano	1.0	1.6	1.1	1.9
Histidina	2.0	2.6	3.8	2.2
Fenilalanina	3.9	5.3	4.5	5.4
Leucina	8.4	10.2	8.2	8.4
Isoleucina	6.0	7.2	5.2	7.1
Treonina	4.6	4.4	4.2	5.5
Metionina+cistina	4.0	4.3	2.9	3.3
Valina	6.0	7.6	5.0	8.1

Na indústria de aproveitamento de subprodutos, para além das proteínas mencionadas, existe interesse nas proteínas que podem ser recuperados a partir das vísceras (Huss, 1995).

- Vitaminas e minerais

As vitaminas e os minerais, apesar de em quantidades pequenas (1-2 %), ajudam a manter o equilíbrio do organismo, sendo a sua distribuição específica para cada espécie e podendo variar consoante a estação. No geral a composição em vitaminas é semelhante à dos mamíferos, excetuando o caso das vitaminas A, D e B₁₂, vitaminas das quais o peixe é uma importante fonte, principalmente no caso de espécies de peixes-gordos (Huss, 1995).

Relativamente aos minerais, o peixe é constituído em maiores quantidades por cálcio, potássio e fósforo, e em menores quantidades por ferro, cobre e selénio, apresentando as espécies marinhas um elevado conteúdo de iodo. O músculo do peixe apresenta baixos níveis de sódio, o que o torna num fornecedor de proteínas adequado para dietas em que um nível baixo de sal é requerido (Huss, 1995).

- Extratos azotados

Os extratos azotados podem ser definidos como moléculas solúveis de baixo peso molecular que contêm azoto, não sendo de natureza proteica. Os maiores componentes desta fração são as bases voláteis como a amónia, óxido de trimetilamina (TMAO), creatina, aminoácidos livres, nucleótidos, bases de purina e, no caso dos peixes cartilagíneos, ureia (Huss, 1995).

4.2. Alterações *post mortem*

Após a morte do pescado ocorrem alterações que irão afetar a qualidade deste ao influenciar as suas características sensoriais, químicas e biológicas, sendo necessário estar atento a estas alterações e aos produtos que originam de modo a controlar e manter a qualidade organolética e a segurança alimentar. O começo e desenvolvimento da decomposição no pescado deve-se a uma combinação de fenómenos microbiológicos, químicos e autolíticos, ocorrendo a perda inicial de qualidade do peixe principalmente devido a alterações autolíticas, enquanto a decomposição ocorre principalmente por ação de bactérias (Huss, 1976). A principal degradação inicia-se a partir do 6º dia em gelo uma vez que é quando a ação microbiológica acelera e se torna mais evidente, tendo ocorrido até esse ponto principalmente degradação por alterações enzimáticas da autólise (alterações principalmente a nível do trato digestivo, o qual é muitas vezes retirado através da evisceração) (Vaz-Pires, 2006).

As primeiras alterações sensoriais durante o armazenamento são a aparência e a textura, desenvolvendo-se também alterações no sabor ao longo dos primeiros dias de gelo. A alteração inicial mais drástica dá-se a nível da textura e consiste no aparecimento do *rigor mortis*, cujo início e duração varia com a espécie, temperatura, tamanho, condição física e manuseio. Após a morte o músculo apresenta-se relaxado e com textura elástica, mas após algumas horas ocorre o *rigor mortis* e este contrai, tornando-se duro e rígido, condição que se mantém durante um dia ou mais até o músculo voltar a relaxar e ficar mole (mas não tão elástico como anteriormente). Este fenómeno ocorre uma vez que após a morte o ATP presente é rapidamente gasto e, ao atingir níveis muito baixos, leva a que ocorra rigidez cadavérica. A par com o *rigor mortis*

pode ocorrer, em caso de abuso de temperatura, o efeito de *gaping* (enfraquecimento do tecido conjuntivo devido às fortes tensões do *rigor mortis*) o que leva ao desfasamento do filete do peixe (má apresentação visual) (Vaz-Pires, 2006).

Em casos em que o peixe morreu com baixas reservas de glicogénio (baixos níveis de glicogénio levam a uma menor produção de ácido láctico e logo a um maior pH final) ou em *stress* (ex: pesca de arrasto e morte por asfixia, o que leva a um gasto acelerado das reservas de glicogénio), o *rigor mortis* vai-se iniciar muito mais rapidamente, levando a uma degradação mais rápida do pescado (tabela 4) (Huss, 1995). Esta degradação acelerada dá-se tanto pelo facto de o *rigor mortis* ocorrer mais depressa como pelo facto do pH final ser menos ácido e permitir um mais rápido crescimento de microrganismos.

Pode-se concluir que o *stress* sofrido antes da morte e a temperatura a que o pescado é mantido são fatores com grande influência, tanto no momento de início do *rigor*, como na sua duração. Quanto menor o *stress* e mais baixa a temperatura de armazenamento, mais tarde se inicia e maior duração terá a rigidez, existindo numerosos autores que referem que até ao fim da rigidez poucas transformações importantes ocorrem no pescado, especialmente as relacionadas com o desenvolvimento microbiano, daí que pescado antes ou durante o *rigor mortis* seja sinónimo de qualidade geralmente muito elevada (Vaz-Pires, 2006).

Tabela 4 – Início e duração do *rigor mortis* em espécies e condições diferentes (adaptado de Vaz-Pires, 2006).

Espécie	Tipo de morte	Temperatura armazenamento (°C)	Tempo entre morte e início da rigidez (h)	Duração média da rigidez (h)
bacalhau	repouso	0	14	70
“	arrasto	0	5	38
“	arrasto	30	0,5	1
escamudo	arrasto	0	18	92
cantarilho	arrasto	0	22	98
solha	arrasto	0	9	45

A avaliação sensorial da frescura e qualidade do pescado é feita através da avaliação da aparência, textura e odor. Por norma a avaliação sensorial em Portugal faz-se através do esquema da UE, no entanto existem outros métodos tais como a escala Torry, o Método do Índice de Qualidade (QIM), as diretrizes do Codex–GL 31, escalas de graduação e os testes hedónicos de consumidores (Çaklı *et al.*, 2013).

4.2.1. Fenómenos microbiológicos

A microbiota da maioria dos peixes é principalmente dominada por bactérias psicrófilas Gram-negativas, enquanto a microbiota de espécies tropicais pode ser constituída por um número mais elevado de organismos Gram-positivos. Após a morte desenvolve-se uma microbiota característica, no entanto apenas parte dela irá contribuir para a decomposição. Os microrganismos constituintes desta microbiota denominam-se como organismos específicos de deterioração (*specific spoilage organisms* ou SSO) e são produtores dos metabolitos responsáveis pelos odores e sabores desagradáveis associados à decomposição. Destes organismos podem-se destacar (Huss, 1994):

- ***Shewanella putrefaciens***: bactéria aeróbica típica na decomposição de peixes de águas temperadas refrigerados em gelo. Produz trimetilamina (TMA), sulfureto de hidrogénio (H_2S) e outros sulfetos voláteis (CH_3SH , H_2S e $(CH_3)_2S$) que levam ao aparecimento do cheiro e sabor “a repolho”.
- ***Vibrionaceae* e *Enterobacteriaceae***: produzem metabolitos semelhantes a *Shewanella putrefaciens* (TMA e H_2S) durante a decomposição a temperaturas elevadas.
- ***Photobacterium***: psicrófila produz grandes quantidades de TMA em armazenamento em atmosfera modificada (CO_2), sendo uma das que mais contribui para a decomposição.
- ***Pseudomonas***: um tipo aeróbio, durante o armazenamento em gelo de algumas espécies de água doce e água tropicais, leva à formação de um cheiro frutado e sulfídrico. Estas bactérias produzem vários sulfetos (ex: CH_3SH), sulfureto de dimetilo ($(CH_3)_2S$), cetonas, ésteres e aldeídos.

O músculo de um peixe vivo e saudável acabado de pescar é estéril, devido ao próprio sistema imune do peixe que previne que as bactérias cresçam. No entanto, assim que o peixe morre, o sistema imune colapsa e as bactérias da pele invadem o tecido muscular ao atravessar por entre as fibras musculares. O peixe deteriora-se a diferentes velocidades, facto que pode ser explicado em parte através da diferença das propriedades da superfície da pele das diferentes espécies (Huss, 1995). O processo de decomposição procede-se rapidamente a partir do momento em que a carga de SSO excede, aproximadamente, os 10^7 UFC/g ou por norma a partir dos 5 / 6 dias em gelo após a morte, uma vez que antes disso os microrganismos não apresentam grande capacidade para crescer nem causar a degradação do pescado, pois ainda estão em fase de adaptação ao meio. A ação enzimática até este ponto é a mais significativa na degradação (Huss, 1994; Vaz-Pires, 2006).

Bactérias patogénicas poderão ser encontradas, em baixos níveis, em todos os peixes e moluscos na altura da pesca, no entanto não constituem um perigo uma vez que é pouco provável que estes se desenvolvam para níveis que possam causar doenças. No entanto caso ocorram abusos de temperatura e / ou tempo estas podem crescer para níveis significativos e produzir toxinas, o que se apresenta como um perigo principalmente em peixe destinado a ser consumido cru (Huss, 2003). Os principais fatores que afetam o desenvolvimento dos microrganismos são apresentados na tabela 5:

Tabela 5 – Fatores que afetam o desenvolvimento dos microrganismos em alimentos (Vaz-Pires, 2006)

Tipos de fatores	Fatores
Intrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> • nutrientes • pH e poder tampão • potencial redox • atividade da água • compostos antimicrobianos • estruturas antimicrobianas
Extrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> • humidade relativa • temperatura • atmosfera gasosa • taxa de crescimento específica
Implícitos	<ul style="list-style-type: none"> • sinergismo (fatores potenciam-se mutuamente) • antagonismo (fatores prejudicam-se mutuamente) • comensalismo (um fator beneficia doutro, sem o prejudicar)

A contaminação bacteriana apresenta-se mais significativa na decomposição enquanto que a contaminação por vírus apenas é significativa em moluscos de zonas contaminadas por matéria fecal (Ahmed, 1991).

4.2.2. Fenómenos Químicos

Dos processos de deterioração química, os mais importantes são aqueles que ocorrem na fração lipídica do peixe: oxidação e hidrólise (Huss, 1994). Num peixe gordo, fresco ou armazenado em gelo, as alterações na fração lipídica devem-se quase exclusivamente à ação química (oxidação), uma vez que as bactérias não se apresentam como significativas neste tipo de deterioração a curto prazo (Huss, 1995). A oxidação e a hidrólise vão resultar na formação de uma variedade de substâncias, algumas das quais irão levar à formação de sabores e cheiros desagradáveis (râncidos)

e / ou contribuir para alterações na textura. Estas reações poderão ser não-enzimáticas ou catalisadas por enzimas microbiais ou digestivas.

- Oxidação

O elevado número de ácidos gordos polinsaturados nos lípidos dos peixes leva a que estes sejam altamente suscetíveis aos fenómenos de oxidação. Os processos oxidativos são reações que envolvem apenas oxigénio e lípidos insaturados e podem ser iniciados e acelerados através do calor, luz (especialmente a luz UV) e várias substâncias orgânicas e inorgânicas (ex: Cu e Fe) (Huss, 1994).

A reação inicia-se pela extração de um átomo de hidrogénio da molécula de ácido gordo polinsaturado. A molécula irá reagir com o oxigénio atmosférico e formar um peróxido, o qual irá retirar um hidrogénio de outra cadeia e formará um hidroperóxido e um novo radical. Os hidroperóxidos são imediatamente quebrados e transformados em produtos secundários com cadeias curtas de carbono (aldeídos, cetonas, álcoois, alcanos e pequenos ácidos carboxilos). Estes produtos secundários podem originar um variado espectro de odores e levar ao aparecimento de uma cor amarelada no peixe (Huss, 1995). Uma forma de atrasar e interromper a oxidação é através dos antioxidantes tal como o α -tocoferol (vitamina E), os carotenoides, o ácido ascórbico e o ácido cítrico, os quais fornecem ao ácido gordo insaturado o hidrogénio que perdeu anteriormente (Huss, 1994).

- Hidrólise

Durante o armazenamento uma quantidade considerável de ácidos gordos livres (*free fatty acids* ou FFA) aparecem, um fenómeno que se deve principalmente à ação de enzimas digestivas. O triglicerídeo é clivado pela enzima triglicerídeo lipase (digestiva ou excretada por microrganismos) ou por lipases celulares (Huss, 1994).

A nível químico, outro processo *post mortem* que afeta a qualidade do pescado é a glicólise, a qual irá formar ácido láctico, que por sua vez irá reduzir o pH do músculo (para valores entre 5,4-6,1). O pH *post mortem* dos peixes é mais alto que o dos mamíferos (por isso este se degrada mais rápido que os mamíferos) devido ao facto dos peixes possuírem um nível mais baixo de glicogénio no músculo comparativamente aos mamíferos, o que está diretamente ligado à produção de ácido láctico (quanto mais glicogénio no tecido, maior a produção de ácido láctico). O estado nutricional do peixe e a quantidade de *stress* e exercício antes do momento da morte terão um grande efeito nos níveis armazenados de glicogénio e consequentemente no pH *post mortem* e no tempo de vida útil (Huss, 1995).

4.2.3. Fenómenos Autolíticos

A deterioração autolítica constitui a “autodigestão” do organismo e é responsável pela perda inicial da qualidade do peixe fresco devido ao rápido desenvolvimento de descolorações e odores desagradáveis causados pela atividade das enzimas digestivas de peixes não eviscerados (Huss, 1994). No peixe congelado as alterações autolíticas já passam a ser de elevada importância uma vez que as enzimas autolíticas estão ativas até - 20 °C ou menos (apesar de funcionarem a maiores velocidades a temperaturas acima dos 0 °C) e a maioria dos microrganismos estão inativos. Muitas das enzimas autolíticas estão compartimentadas em membranas que quando rompidas devido a abuso físico levam a uma mistura entre as enzimas e o substrato. Este abuso físico pode ser devido a esmagamento do peixe por gelo, por outros peixes, ou por manuseamento violento, assim sendo, os peixes refrigerados nunca devem ser armazenados em caixas com profundidade superior a 30 cm de modo a minimizar a pressão do peso dos peixes e evitar a sobrecarga e o rebentamento de vísceras, minimizando-se a autólise (Huss, 1995).

4.3. Cadeia de frio

Desde os anos 60 que o frio industrial incrementou-se e passou a ser indispensável na indústria, desempenhando um importante papel ao nível das atividades agrárias e da conservação dos bens de consumo perecíveis destinados à alimentação. O frio permite evitar ou diminuir as perdas frequentes de produto durante a rede de comercialização e permite satisfazer a procura alimentar em quantidade e qualidade necessárias ao consumo em locais remotos ou longe dos locais de produção e captura (Reis, 1979).

Ao se conservar um alimento no frio pretende-se que este procedimento dificulte a ação microbiana e enzimática (sem ocorrer destruição das mesmas), alcançando-se esse objetivo através de tecnologias como a refrigeração, liofilização e congelação. Na altura da aplicação destas tecnologias o alimento ainda se deve encontrar em boa qualidade, devendo ser exposto ao frio o mais rapidamente possível após a colheita/captura/morte. A aplicação correta de frio poderá ser explicada através do princípio do “Tripé de Monvoisin”, ou princípio dos 3P, o qual foi desenvolvido por Monvoisin. Este princípio indica que se devem empregar produtos são (*“Propres”*¹) desde o princípio, devendo o frio ser Precoce e contínuo/Permanente. Tendo este princípio em mente, existem mais 4 fatores a ter em conta na aplicação do frio, tal como a temperatura (cada produto tem a sua temperatura ótima), a homogeneização do ar (ter em consideração microclimas),

¹ Palavra francesa para “sãos” ou “limpos”

o tempo de conservação, e a humidade relativa (pode levar a perdas / ganhos de peso do produto devido a trocas de vapor de água). Para além destes fatores, é essencial assegurar sempre o cumprimento das boas práticas de higiene e a utilização de material adequado que, em contacto direto ou indireto com os alimentos, não proporcione perigo para a segurança alimentar dos mesmos (Reis, 1979).

A cadeia de frio tem que funcionar de forma segura de maneira a conservar os produtos alimentares de acordo com as suas características iniciais, sendo de extrema importância que esta não seja quebrada e que não existam diferenças significativas de temperatura entre o transporte, armazenamento e conservação feita pelo consumidor (Pereira *et al.*, 2010). Das técnicas de utilização de frio, a refrigeração é das mais utilizadas. Esta constitui uma operação que mantém a temperatura do produto entre -1 e 8 °C, no entanto esta definição varia entre autores e é necessário verificar a temperatura mais adequada para o alimento em causa (regra geral no pescado é não ultrapassar os 4 °C). A forma mais fácil e efetiva de alcançar temperaturas entre 0-2 °C (variação ideal para refrigeração do pescado) consiste no uso de gelo (Reis, 1979; WHO/FAO, 2012).

Pode-se então concluir que a temperatura é o fator com maior influência na taxa de deterioração do pescado e na multiplicação de microrganismos deste, sendo essencial que o pescado fresco e os seus produtos sejam refrigerados a uma temperatura perto dos 0 °C através do uso de gelo, água refrigerada ou ar refrigerado, devendo os sistemas refrigerativos ser concebidos de modo a fornecer a refrigeração adequada durante o armazenamento e nos momentos de picos de carga (tendo em atenção a densidade de maior eficiência a aplicar no sistema). Também, de modo a minimizar a deterioração, é importante que a refrigeração seja homogénea e aplicada o mais cedo possível na cadeia, tendo sempre em atenção o manuseamento cuidadoso do pescado. É preciso ter em atenção que a aplicação da refrigeração apenas oferece uma conservação temporária pois não evita o desenvolvimento microbiano (psicrófilas a baixas temperaturas crescem quase a um ritmo normal) (Reis, 1979; WHO/FAO, 2012).

5. Aproveitamento de resíduos de pescado

Quando não se conseguem manter as condições necessárias para que o pescado conserve de maneira adequada a sua qualidade, quando este já vem comprometido de alguma forma, quando não é aproveitado todo o pescado ou este vem abaixo do tamanho mínimo de venda, ou quando o pescado não é vendido dentro do tempo em que é aceitável para consumo humano, este passa a fazer parte dos resíduos da indústria piscícola.

O processador primário do pescado beneficia em encontrar formas de aproveitar os seus desperdícios, uma vez que tem de pagar pelo transporte e local de despejo destes, o que se apresenta como uma dupla perda económica (valor do produto e preço a pagar pelo despejo). Este caso tenha a oportunidade, passa os resíduos a empresas de aproveitamento de subprodutos (processador secundário), podendo ou não cobrar por estes; também poderá arranjar forma de aproveitar os resíduos, vindo os subprodutos a contribuir para a economia circular da empresa. Os processadores primários, de forma a controlar a quantidade de resíduos formados, adotam várias medidas: treinam a equipa de modo a que o manuseamento do pescado seja o mais delicado possível, monitorizam com frequência as temperaturas de armazenamento e organizam de maneira apropriada as encomendas e a forma como o pescado é apresentado ao consumidor (Ramírez, 2013).

As perdas económicas devido a resíduos podem ser minimizadas pelo correto aproveitamento industrial do pescado. Verificam-se benefícios no aproveitamento de resíduos uma vez que são cada vez mais significativos problemas como a sobre-exploração dos recursos pesqueiros (dentro de poucos anos, milhares de espécies estarão extintas ou à beira da extinção), a necessidade de novas rações para aquacultura, o elevado volume de rejeições a bordo e na cadeia de distribuição, os intensos impactos ambientais, entre outros (Ramírez, 2013).

Ao contrário da cadeia de produção bovina, cadeia que aproveita uma elevada percentagem da sua matéria-prima, a produção de pescado apresenta elevadas quebras devido à biomassa rejeitada. Na biomassa rejeitada encontram-se as espécies subvalorizadas e subaproveitadas, os peixes capturados abaixo do tamanho mínimo (venda proibida), o peixe deteriorado ou danificado, as vísceras, a cabeça, as espinhas, os filetes (pedaços resultantes da “serradura”), a pele e as escamas. Esta biomassa apresenta uma ampla gama de utilizações, como por exemplo (Nunes, 2012):

- Farinha de peixe (apenas a partir de peixe selvagem);
- Óleo de peixe;
- Pasta de peixe;
- Tiras de peixe;
- Fertilizantes;
- Rações;
- Ensilados;
- Bioensilados;
- Hidrolisados proteicos;
- Gelatina;
- Sulfato de condroitina;
- Peles;
- Várias moléculas com interesse farmacológico, cosmético e nutracêutico (ácidos gordos ómega 3 como EPA (eicosapentaenóico) e DHA (docosa-hexaenóico), minerais importantes (cálcio), colagénio, peptonas, ácido hialurónico, etc.);
- Biocombustível (fração de gordura).

Destes produtos, aqueles que permitem uma conversão quase completa dos desperdícios são a farinha de peixe e os hidrolisados proteicos (Almas, 1990), no entanto, todas as partes do peixe são suscetíveis de ser usadas para aproveitamento para outros fins (fig.8).

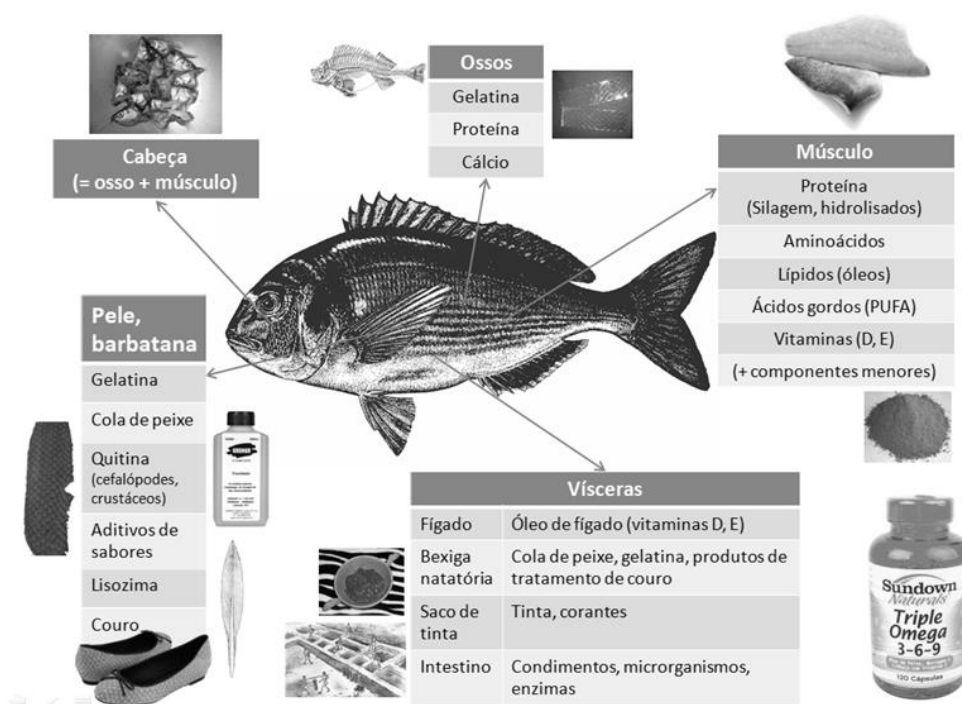


Figura 7 - Aproveitamento de resíduos de várias partes do pescado (Vaz-Pires, 2013)

Os subprodutos de pescado não costumam ser comercializados com facilidade devido à sua baixa aceitação por parte dos consumidores ou devido a restritos regulamentos sanitários relativos à obtenção, transporte, armazenamento, manuseamento, processamento e uso dos subprodutos. No passado, os subprodutos do pescado eram considerados de baixo valor, no entanto nos últimos anos têm ganho atenção devido ao possível uso para vários propósitos. Cabeças e tiras/filetes podem ser diretamente usadas como alimento ou ser aproveitadas para produtos para consumo humano (salsichas, bolos, gelatina e molhos de peixe) enquanto os outros subprodutos podem ser usados para a produção de rações, fertilizantes, biogás, produtos dietéticos (quitosano), farmacêuticos (moléculas e óleos), pigmentos naturais, cosméticos (colagénio), entre outros. Alguns subprodutos tal como as vísceras e outros órgãos internos, necessitam de ser processados o mais rapidamente necessário devido à sua elevada perecibilidade, podendo vir a fornecer hidrolisados proteicos ou vir a constituir uma excelente fonte de enzimas especializadas (pepsina, tripsina, quimotripsina, colagenases e lipases). Com menos urgência pode-se utilizar a cartilagem e os ossos para farmacêuticos (pós, cremes e cápsulas) devido ao seu elevado conteúdo de colagénio, cálcio e fósforo (Ramírez, 2013).

Assim sendo, na escolha do final pretendido para um determinado resíduo é necessário ter em conta o estado de deterioração uma vez que na maioria dos casos, quanto mais deteriorado o peixe, pior qualidade terão os produtos finais dele resultante. Os resíduos deverão também ser conservados apropriadamente para o fim a que se destinam, e da forma economicamente mais adequada, não existindo nenhum método completamente seguro e sendo preciso ter em conta como estes meios influenciam a qualidade, a degradação e a posterior facilidade de processamento do pescado. Dos vários métodos de conservação, a refrigeração implica alguns gastos, a preservação por compostos (nitrato de sódio, formaldeído, sal, etc.) apresenta algumas desvantagens a nível da alteração dos compostos, e a congelação pode levar a uma posterior dificuldade de manuseamento e apresentar elevados custos, assim sendo é necessário analisar cuidadosamente o destino final do produto, o tipo de matéria-prima e o balanço económico (FAO, 2016). Também é preciso analisar os custos e ganhos do fabrico e venda de subprodutos, sendo essencial considerar os custos de separação, embalagem, preservação, transporte e processamento, e averiguar o preço que as empresas de subprodutos estão a pagar por quilograma de desperdício, de modo a analisar se a opção mais benéfica para a empresa é a venda/despejo dos resíduos ou o seu aproveitamento.

Existem duas grandes vertentes da produção de subprodutos de pescado, a de exploração em massa, onde se reaproveita em grande medida e de forma mais industrial os resíduos (fertilizantes, energia, constituintes de rações), e a exploração de baixo volume, onde são produzidos subprodutos de valor acrescentado (moléculas para as áreas de nutrição, saúde, cosmética e farmacêutica). A principal diferença entre estas duas vertentes consiste na capacidade de absorção do mercado e no rendimento adicionado pelo mercado, o que pode ser observado no gráfico 4. No topo da pirâmide encontramos os setores correspondentes à exploração de pequeno volume, ou seja, as explorações que não necessitam de grandes volumes de matéria-prima, mas que apresentam um valor acrescido e que são mais rígidas em termos de qualidade (rigorosa seleção e rastreabilidade). No fundo da pirâmide já se encontram subprodutos sujeitos a menos restrições, onde a seleção não é tão exigente ou é inexistente e onde as especificações são mais flexíveis, sendo também necessários maiores volumes de matéria para a sua produção (Penven, 2013).

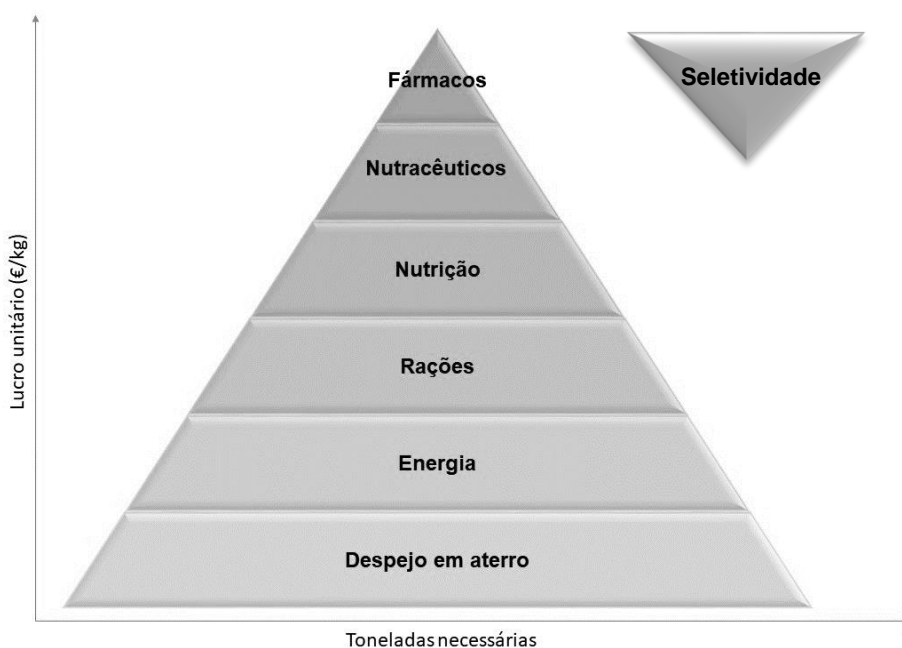


Figura 8 - Escala entre a matéria necessária e o lucro obtido dos subprodutos de pescado (adaptado de Penven, 2013)

Caso se venha a optar pelo fabrico de subprodutos, uma das logísticas mais difíceis a ter posteriormente em conta é a variação da quantidade de desperdícios, o que vai influenciar a produção contínua e delineada (difícil implementar um processo regular). É preciso ter em conta que existem vários problemas associados à exploração de

produtos subvalorizados de pescado como: a natureza sazonal ou inconstância no suprimento de espécies específicas, a captura de várias espécies de pescado num mesmo lote, tamanho pequeno ou inadequado dos resíduos de peixe, a natureza altamente perecível e a falta de interesse da parte do consumidor, o que poderá tornar este negócio pouco lucrativo (Vaz-Pires, 2013). Em alguns casos é também preciso que se saiba a origem de criação (aquacultura ou pesca selvagem) uma vez que segundo a legislação portuguesa não é permitido o uso de peixe de aquacultura para produção de farinha de peixe devido à reciclagem intraespecífica.

Algumas formas comuns de aproveitamento de resíduos de pescado são:

5.1. Farinha de peixe

A farinha de peixe é um produto proteico obtido do processamento industrial de resíduos da pesca não decompostos, processamento que consiste na cozedura, trituração, secagem e possível extração de óleos. O produto final é constituído em 70-80 % por proteínas e gorduras digeríveis, apresentando-se como uma fonte concentrada de proteína de alta qualidade e gorduras ricas em ácidos gordos ómega-3, o que contribui para o rápido crescimento dos animais alimentados com a farinha (Green, 2011). A farinha de peixe pode ser produzida a partir do pescado inteiro ou de resíduos como a cabeça, barbatanas, ossos e órgãos internos (Penven *et al.*, 2013). Uma fábrica de farinha de peixe apresenta-se como um conjunto complexo de equipamentos e operações, que exige um elevado investimento financeiro inicial e um significativo gasto contínuo de energia necessária para o processamento.

A farinha e o óleo de peixe são considerados dos ingredientes mais nutritivos e digeríveis nas rações do pescado de aquacultura, no entanto, as concentrações usadas em rações têm vindo a diminuir uma vez que os preços das farinhas são cada vez mais elevados. De forma a combater o elevado preço da farinha de peixe, existem cada vez mais indústrias a produzir este produto a partir de resíduos de pescado, podendo-se retirar de algumas estimativas não-oficiais que 25-35 % dos resíduos contribuem para a produção de farinha e óleo de peixe (FAO, 2016). Quando a quantidade de resíduos é suficiente numa determinada área, a produção de farinha e óleo de peixe apresentam-se como as opções mais viáveis de aproveitamento, uma vez que existe mercado para estes subprodutos (Ramírez, 2013). A farinha não deve conter mais do que 10 % de humidade e o teor de NaCl deve ser indicado no rótulo. Já composição final e a disponibilidade de aminoácidos presentes irão depender em grande parte do tipo de matéria-prima usada (peixe gordo ou magro) e do tipo de processo (Windsor, 2001). A

farinha apresenta uma cor ligeiramente acastanhada, podendo a qualidade da farinha variar consoante o tratamento aplicado e a qualidade da proteína (Vaz-Pires, 2006).

Em Portugal produzem-se farinhas através de três fontes principais de matéria-prima: detritos de fábricas de conservas, pescado diretamente da lota (qualidade insuficiente, excessos de capturas, misturas de baixo valor, ...) e peixe impróprio para consumo humano proveniente de câmaras frigoríficas e fábricas (Vaz-Pires, 2006).

Tal como referido anteriormente, devido à lei atualmente aplicada em Portugal, não é permitido o uso de peixes de aquacultura para produção de farinha de peixe devido à reciclagem intraespecífica, reciclagem que pode levar a possíveis acumulações de compostos (pesticidas, metais pesados) e a transferências de doenças graves (Ramírez, 2013). Em Portugal, desde dezembro de 1998, é proibida a utilização de farinhas de peixe na alimentação de animais de criação para venda, no âmbito das medidas de prevenção da BSE (*bovine spongiform encephalopathy* ou doença das vacas loucas, como é popularmente conhecida) (Decreto-lei 393-B/98).

5.2. Óleo de peixe

Os efluentes gasosos e líquidos da produção de farinha de peixe devem ser devidamente tratados, de modo a evitar contaminações de esgotos e da atmosfera; por esta razão o óleo de peixe é um subproduto comumente produzido a par com a farinha de peixe (Vaz-Pires, 2006). O óleo de peixe é constituído principalmente por triglicerídeos de ácidos gordos que podem apresentar seis ligações duplas por molécula, o que o leva a ser altamente sensível à oxidação (elevado grau de reatividade devido à insaturação). São precisos cuidados relativamente à sua conservação e é essencial o uso de pescado relativamente fresco de forma a que os óleos não apresentem um elevado nível de degradação e rancidez. Na altura do processamento, a condição do peixe irá afetar o óleo a nível físico, químico e nutricional, sendo que peixe de baixa qualidade (elevado estado de decomposição) irá produzir óleo com cheiro fétido, elevados níveis de ácidos gordos livres e enxofre, influenciando assim o valor económico deste e as suas possíveis aplicações. As quantidades / padrões de ácidos gordos do óleo de peixe variam conforme a espécie, composição do plâncton e altura do ano, contendo os óleos pequenas quantidades variáveis de componentes insaponificáveis como hidrocarbonetos, álcoois gordos, fosfolípidos, ésteres e éteres. (FAO, 1986)

Geralmente o pescado é processado através de um método de redução húmida, método em que irá ocorrer uma cozedura, prensagem, separação do óleo / água (com

recuperação do óleo) e secagem da proteína residual. Também estão disponíveis outros processos para a produção de óleo de peixe tal como: silagem, hidrólise enzimática, extração de solventes e o processo com auxílio de ácidos ou álcalis (FAO, 1986). Um diagrama de fluxo do método de prensagem húmida é apresentado na figura 9:

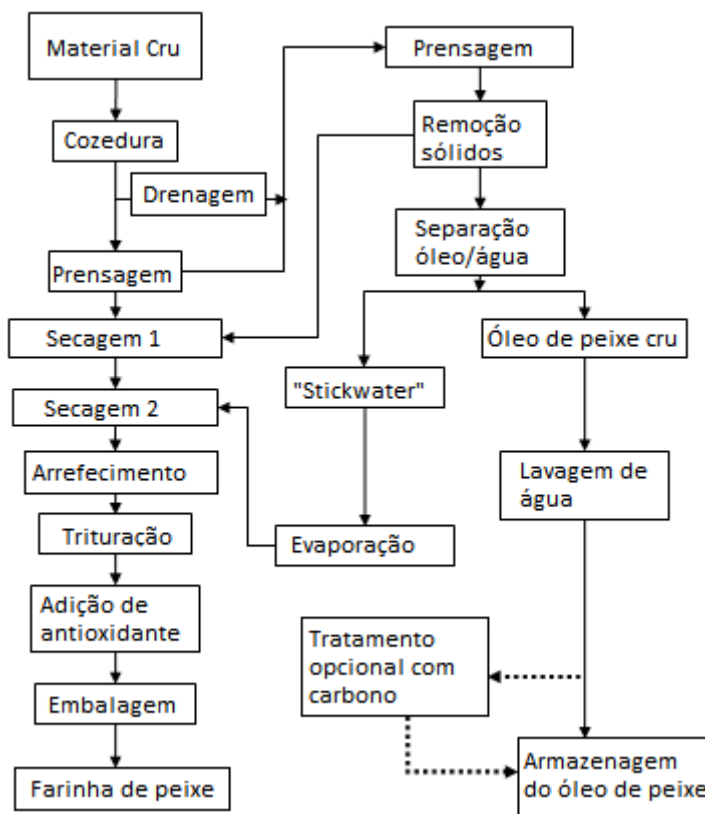


Figura 9 - Processo de prensagem húmida de óleo de peixe (adaptado de Bimbo, 2000).

Algumas das possíveis aplicações do óleo de peixe são: agentes impermeáveis, vernizes, e nutracêuticos (óleo de peixe refinado é rico em ácidos gordos polinsaturados da família do ácido linolénico, família com um papel importante na prevenção da doença da artéria coronária e de diferentes tipos de cancro) (FAO, 1986). Os óleos de resíduos de pescado usados como nutracêuticos são processados por destilação molecular e processos enzimáticos (em conjunto com outros processos) de modo a que se obtenham produtos purificados como ómegas-3 concentrados (ácido eicosapentaenóico e ácido docosa-hexaenóico, EPA e DHA respetivamente), considerados dos ingredientes mais importantes da indústria nutracêutica. O DHA e o EPA são considerados valiosos como suplementos para a saúde e alimentação, uma vez que permitem a formulação de produtos baixos em calorias e sem o característico “sabor a peixe”, mas com os benefícios associados ao consumo deste. Muitos alimentos têm sido enriquecidos com PUFA de modo a aumentar o consumo de ácido eicosapentaenóico

(EPA) e ácido docosa-hexaenóico (DHA), no entanto estes produtos têm por inconveniente o facto de possuírem um curto tempo de vida útil devido à sua rápida oxidação. (Ramírez, 2013)

É necessário ter em atenção que o óleo de peixe pode conter os mesmos contaminantes que o peixe, dependendo da qualidade do processamento e da origem do óleo (Mahaffey, 1999). Normalmente, qualquer toxina ou metal pesado libertado para a água e que seja de natureza lipossolúvel tem o potencial de ser encontrado no óleo de peixe (mercúrio é usado como a medição *standard* para todos os contaminantes), no entanto as concentrações são menores em peixes não predadores do fundo da cadeia alimentar (menor acumulação) e em peixes de superfície (peixes do fundo alimentam-se de carcaças e acumulam toxinas e minerais) (Guéguen *et al.*, 2011).

5.3. Hidrolisados de pescado

Existem formas de aproveitamento dos resíduos de pescado por hidrólise (enzimática, química ou microbiológica), consistindo estas na produção de hidrolisados proteicos de pescado, ensilados de pescado e bioensilados.

Os hidrolisados de pescado são obtidos através de um processo proteolítico enzimático denominado hidrólise, o qual cliva as proteínas do pescado em unidades peptídicas. O processo envolve lavagem, corte e moagem de restos de pescado e pescado inteiro, seguindo-se um pré-aquecimento, uma adição de enzimas proteolíticas (ex: papaína) e um outro aquecimento para inativação da enzima adicionada e redução da atividade endógena microbiológica e enzimática, por fim realizando-se uma crivagem, uma centrifugação, uma concentração ou secagem do produto em evaporadores e finalmente o seu armazenamento (Vaz-Pires, 2006).

A hidrólise enzimática forma péptidos, oligopéptidos e aminoácidos livres e pode ocorrer por ação de enzimas digestivas do próprio peixe (autólise) ou ao se adicionar enzimas exógenas de origem animal, vegetal ou microbiológica (heterólise), sendo controlado o pH (em caso de adição de compostos ácidos ou alcalinos), a temperatura, o tempo de incubação e a concentração da enzima (Dapkevicius, 2007). A hidrólise irá solubilizar as proteínas do pescado, levando estas a apresentar propriedades funcionais específicas como por exemplo maior digestibilidade e disponibilidade de aminoácidos, características consideradas úteis na indústria alimentar (Sucasas, 2011). O resultado desta reação será a produção de hidrolisado proteico de pescado, *Fish Protein Hydrolysate* (FPH) conforme designado pela FAO, o qual apresenta-se como uma fonte de proteína (cerca de 90 % do conteúdo) de elevado valor económico. Os hidrolisados

podem ser incorporados, por exemplo, em substitutos do leite em alimentação animal (Vaz-Pires, 2006).

É um subproduto que possui os inconvenientes de obrigar ao uso de pescado fresco e de um considerável investimento económico (Ramírez, 2013).

5.4. Ensilados

Ensilados são produtos líquidos pastosos, obtidos pelo tratamento do pescado com ácidos. O nome vem do facto de poderem ser guardados em silos ou tanques. O pescado inteiro ou restos de pescado são cortados e moídos, lavados e a esta polpa acrescenta-se um ácido ou uma mistura de ácidos que induzem a hidrólise proteica e aumentam a duração do período de conservação por abaixamento do pH. Após homogeneização aquece-se a mistura a 70-90 °C, procede-se a uma remoção do óleo por crivagem ou centrifugação (só em espécies gordas) e armazena-se o produto obtido em contentores fechados. Trata-se de uma forma simples e barata de conservar pescado, usada sobretudo em países de tecnologia pouco desenvolvida. Existem duas formas de produzir ensilados: a ensilagem química e a bioensilagem (Vaz-Pires, 2006).

A silagem química do pescado apresenta-se como um processo que origina uma forma de hidrolisado ácido de pescado, não recorrendo ao uso de enzimas, mas sim de adição de ácidos. Este processo não exige um elevado investimento uma vez que não implica equipamentos caros e / ou grandes custos energéticos. O aproveitamento na forma de silagem é ecologicamente recomendável e a tecnologia usada é simples, uma vez que apenas é utilizado um triturador e recipientes de plástico (silos), não sendo exigida mão-de-obra especializada (Tatterson *et al.*, 1974). Na silagem química são incubados resíduos triturados de peixe, aos quais são adicionados ácidos orgânicos e/ou inorgânicos que, em conjunto com a ação de enzimas naturalmente presentes no peixe, formarão um produto liquefeito: os hidrolisados ácidos (ensilado ácido). O pH da reação irá rondar valores à volta dos 4.0, o que evita a decomposição (diminuindo o crescimento de bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Clostridium botulinum* e *Salmonella*) e permite a autólise natural (Dapkevicius, 2002; Sucasas, 2011; Ramírez, 2013).

Por último, o terceiro processo que produz produtos por hidrólise é a bioensilagem. Esta apresenta-se como uma silagem, mas à qual foi adicionada uma fonte de hidratos de carbono fermentáveis (uma vez que os peixes apenas possuem 1-3 % deste composto) e uma cultura inicial adequada de bactérias ácido lácticas (LAB) em vez dos compostos ácidos. O uso de LAB oferece vantagens nutricionais e económicas. Nesta ensilagem ocorre uma fermentação ácido-láctica que irá produzir ácido e substâncias

antimicrobianas, as quais ajudarão a controlar a deterioração e a atividade microbiana enquanto ocorre a hidrólise das proteínas (Dapkevicius, 2002).



Figura 10 - Fluxograma do processo de ensilagem ácida e de bioensilagem (Adaptado de Dapkevicius, 2002).

A produção de ensilados apresenta-se como um processo mais barato que o da produção de farinha de peixe. Os ensilados de pescado fornecem minerais, ácidos gordos e proteína de alta qualidade, sendo ótimos suplementos para rações de peixes, suínos, aves, ovelhas e gado. Os ensilados são maioritariamente usados como ingredientes na produção de rações animais, mas também são largamente utilizados como fertilizantes e, em menor escala, como fonte de extração de aminoácidos ou compostos bioativos como enzimas e ácidos gordos polinsaturados (Haard, 1985; Sucasas, 2011; Ramírez, 2013).

Apesar de a ensilagem aparentar ser um método eficaz e económico de aproveitar o pescado, este é mais adequado a uso pelas empresas de aquacultura (para lidar com mortalidade e problemas de despejo) uma vez que exige pescado com algum grau de frescura. Em indústrias de retalho como o Continente, o peixe colocado para quebras é já peixe de fraca qualidade e com algum grau de decomposição, o que reduz a velocidade do processo de ensilagem pois deveriam ser usadas as bactérias iniciais presentes no peixe. No entanto continua a ser um processo viável caso se opte pela

adição de uma cultura extra de microrganismos (ensilagem) ou de LAB (bioensilagem) (Ramírez, 2013).



Figura 11- Unidade de ensilagem (Ramírez, 2013).

5.5. Probióticos

A digestão dos alimentos depende de 3 fatores: do alimento ingerido (da sua suscetibilidade às enzimas do organismo), da atividade das enzimas digestivas e do espaço de tempo a que o alimento é exposto à ação das enzimas digestivas. A microbiota intestinal exerce um papel importante na digestão e a suplementação da dieta com probióticos e prebióticos pode assegurar o equilíbrio dessa microbiota e assim facilitar a digestão. Probióticos são microrganismos vivos (não patogénicos), que quando administrados em quantidades adequadas facilitam a digestão e conferem benefícios à saúde do hospedeiro. Os probióticos são utilizados para a formulação de rações, formação de biofilmes e como aditivos para alimentos para consumo humano (alimentos funcionais). Os organismos usados como probióticos poderão ser obtidos por isolamento do intestino de organismos, isolamento seguido de uma caracterização fisiológica (análise da produção de enzimas extracelulares tal como a protease, celulase, amílase, entre outras) (Ray *et al.*, 2012).

Vários mecanismos ajudam a explicar os efeitos benéficos dos probióticos, como por exemplo: o efeito antagonista sobre os patogénicos (competição por nutrientes e espaço de adesão), a simulação das respostas imunes e a contribuição enzimática para a digestão. Contudo, ao contrário dos animais endotérmicos, é difícil afirmar com certeza a contribuição exata da microbiota gastrointestinal do pescado, devido à complexidade e variabilidade do ecossistema do trato digestivo das diferentes espécies aquáticas (Ray *et al.*, 2012). Quanto à hipótese da microbiota do intestino contribuir para a nutrição, são essenciais mais estudos de forma a comprovar o seu efeito em vários substratos *in vivo*.

5.6. Pasta de peixe (Surimi)

Várias espécies são subutilizadas devido a problemas nos processos tecnológicos convencionais, tais como conservas, salga, secagem ou defumação, onde em função do tamanho ou de características morfológicas do pescado (ex: peixes que não atingem o tamanho mínimo de processamento) poderão ser descartadas, representando grandes perdas de matéria-prima de ótima qualidade. Estas espécies descartadas e de elevada qualidade são aproveitadas para o fabrico de surimi. Surimi é um termo japonês para carne de pescado desossada, triturada e lavada, a qual será utilizada como matéria-prima para produção de imitações de frutos do mar. O surimi possui algumas das características nutricionais do pescado, o que combinado com preços acessíveis tem contribuído para o aumento do seu consumo a nível mundial, apresentando-se assim como um dos exemplos mais comuns de aproveitamento de subprodutos da indústria pesqueira (Martín-Sanchez, 2009).

O surimi é o produto cárneo à base de pescado que consiste num concentrado de proteínas miofibrilares de alta qualidade. Essas proteínas são solubilizadas numa solução salina, sendo então aquecidas para que ocorra a formação de um hidrogel denominado surimi. Este gel serve como base para a produção de uma série de produtos, destacando-se as imitações de produtos de crustáceos tais como: carne de perna de caranguejo, petiscos de caranguejo, imitação de enguias e imitação de vieiras. Na produção do surimi dá-se preferência a peixes de carne branca, devido à importância da coloração clara e devido a características de textura do produto final. Embora melhores resultados sejam obtidos com peixes de carne branca, tecnicamente qualquer espécie pode ser utilizada para a produção de surimi desde que as devidas modificações sejam realizadas no processo. Características como um elevado teor de gordura, ossos em grande quantidade ou carnes flácidas têm sido consideradas como os principais problemas no aproveitamento de algumas espécies de pescado (Bentis *et al.*, 2005; Martín-Sanchez, 2009).

É preciso ter em conta que a produção de surimi implica a utilização de matéria-prima de boa qualidade (pescado fresco), pois a qualidade desta irá determinar as propriedades de gelificação do surimi e sua capacidade de retenção de água, para além de o uso de pescado fresco reduzir o consumo de água nas etapas de lavagem. Também é preciso ter em conta que o gel obtido de pescado refrigerado ou congelado não apresentará as mesmas características do gel obtido de pescado fresco, havendo uma rápida e gradativa perda de força do gel em função do tempo de armazenagem do pescado antes do processamento (Martín-Sanchez, 2009).

Apesar de o surimi se apresentar como um alimento com procura, de fácil obtenção e conservação, com proteína de alto valor biológico e de aproveitamento quase máximo do pescado, não é no entanto o processo mais adequado a ser usado em empresas que pretendem aproveitar resíduos de pescado com algum nível de degradação. Este subproduto apresenta-se como ideal apenas para aproveitamento de espécies subvalorizadas ou subaproveitadas, como por exemplo os resíduos das empresas de filetagem.

5.7. Fertilizantes

Os restos de peixe são um dos fertilizantes mais antigos na história da civilização, uma vez que a sua riqueza em nutrientes (principalmente azoto e fósforo – N e P) e a sua rápida decomposição levam a que sejam bastante eficazes. Aproveitar os resíduos de peixe para a elaboração de produtos agrícolas (como fertilizante orgânico) através da compostagem de pescado e algas apresenta-se como uma possibilidade de investimento que não exige um gasto muito elevado e que permite o aproveitamento dos resíduos de pescado. A compostagem é um processo biológico aeróbio controlado de decomposição que leva à produção de uma mistura de substâncias humificadas (o composto) a partir de resíduos vegetais e / ou animais. O processo de geração do composto irá requerer que os resíduos de pescado sejam moídos em pequenas partes e misturados com material vegetal (rico em carbono). A mistura deverá ser arejada, permitindo que as bactérias decomponham a matéria orgânica em pequenas partículas (fibras, lípidos e proteínas), o que gerará calor que aumentará a temperatura para 50–70 °C, destruindo as bactérias e vírus nocivos presentes na matéria crua. Este processo irá resultar num húmus eficaz para melhorar a qualidade do solo de plantação, uma vez que se irá produzir um fertilizante rico em azoto e outros compostos orgânicos (Ramírez, 2013).

Os resíduos também poderão ser transformados em fertilizantes ao se produzir uma emulsão ou hidrolisado de peixe. Ocorre um tratamento com químicos e enzimas nos resíduos de modo a que as moléculas orgânicas de maior dimensão sejam quebradas em nutrientes e outras moléculas pequenas, sendo posteriormente efetuado um tratamento que pode seguir duas vias: ou é efetuado um aquecimento ou um arrefecimento, sendo a emulsão o resultado final do tratamento com calor e o hidrolisado o resultado do tratamento com frio (IAB, 2015).

Um fertilizante à base de resíduos de pescado permite a criação de um fertilizante para uso em sistemas orgânicos onde não se admite a utilização de adubos químicos, ou a utilização de fertilizantes à base de fezes de animais, como por exemplo nos campos

de golfe, relvados, jardins urbanos, pomares, floricultura e horticultura (López-Mosquera *et al.*, 2011).

5.8. Rações

Tal como verificado anteriormente, podem ser usados ensilados, hidrolisados, farinha e óleo de peixe para a produção de rações, ocorrendo assim aproveitamento dos resíduos e produzindo-se rações de preço mais baixo.

5.9. Peles

A pele do pescado, para além de fornecer gelatina e colagénio, poderá ser utilizada para a produção de couro para uso em roupas, sapatos, malas, cintos, entre outros. Algumas espécies usadas incluem o tubarão, salmão, tilápia, perca do Nilo, bacalhau, carpa, mixina e robalo (FAO,2016).

5.10. Colagénio e gelatina

A pele de várias espécies de peixes possui um potencial significativo para a produção de gelatina de elevada qualidade ou para extração de colagénio para fins cosméticos. Estudos demonstraram que a pele de peixe contém uma elevada quantidade de colagénio: os valores da perca japonesa, cavala e tubarão-touro são de 51.4 %, 49.8 % e 50.1 % (peso seco), respetivamente (Nagai, 2000).

As indústrias alimentares e farmacêuticas estão a presenciar um aumento na procura de colagénio e gelatina. As gelatinas provenientes de mamíferos (suínos e bovinos) são as mais usadas, no entanto começa a surgir a gelatina de peixe, a qual possui características similares à gelatina suína podendo então ser considerada uma alternativa à gelatina de mamíferos devido ao seu menor custo, a questões como o problema da BSE (*bovine spongiform encephalopathy*) e devido a questões religiosas (por ex.º: muçulmanos não comem alimentos que contenham porco). A produção e utilização de gelatina de peixe satisfaz as necessidades dos consumidores e serve para aproveitamento dos subprodutos da indústria piscícola, uma vez que a pele de peixe é um dos grandes desperdícios desta indústria. A gelatina é um ingrediente multifuncional que pode ser utilizado em alimentos, farmacêuticos, cosméticos e filmes fotográficos (como agente gelificante, estabilizador, espessante, emulsionante e formador de filme) (Karim *et al.*, 2009).

Embora a gelatina e o colagénio apresentem um pequeno mercado, existem várias possibilidades de aplicação destes, variando o preço conforme o mercado a que se destina, como por exemplo, a indústria alimentar paga entre 8 a 12 €/kg por colagénio (para aglutinantes, estabilizadores, emulsionantes, formadores de filme e substituintes

de gordura) enquanto que a indústria de cosméticos poderá pagar entre 20 a 25 €/kg (Ramírez, 2013).

5.11. Moléculas com interesse farmacológico, cosmético e nutracêutico

Como verificado anteriormente, é possível extrair do pescado moléculas de interesse industrial como colagénio, ácidos gordos ómega-3 EPA e DHA, minerais importantes, entre outros. O custo de extração destas moléculas leva a que a indústria prefira gerar estes compostos sinteticamente ou através de microrganismos geneticamente modificados. No entanto certos componentes poderão ser aproveitados se existir mercado para tal (Ramírez, 2013).

Visto que todos os componentes associados ao músculo e vísceras do pescado podem enfrentar uma certa decomposição, no caso de o aproveitamento ser efetuado em pescado com algum nível de degradação os melhores micronutrientes a aproveitar são os do osso pois, devido à natureza não-orgânica deste, enfrentam uma decomposição mais lenta (tabela 8).

Tabela 6 - Composição do osso de peixe (matéria seca sem lípidos) (adaptado de Toppe *et al.*, 2007).

Conteúdo osso	Bacalhau	Salmão	Arenque
Proteína (g/100g)	39	47	44
Cinzas (g/100g)	58	50	51
Cálcio (g/100g)	19	14	16
Ferro (mg/100g)	5	3	6
Zinco (mg/100g)	10	23	19
Iodo (mg/100g)	0,4	0,3	0,1

6. BPH e HACCP

Hoje em dia, o pescado apresenta-se como um dos alimentos mais comercializados e consumidos no mundo. O consumo de pescado apresenta um elevado número de benefícios para a saúde, no entanto podem estar associados certos riscos a este consumo, dividindo-se estes em risco agudo (a curto termo) ou risco crónico (a longo termo), consistindo o risco agudo em efeitos de bactérias, de vírus ou numa intoxicação alimentar devido a biotoxinas, e o risco crónico no consumo e acumulação de metais pesados, químicos orgânicos tóxicos ou parasitas. Estes riscos devem ser controlados através de um sistema de inspeção de pesca, de aquacultura e dos processos aplicados no pescado (práticas de controlo e inspeção das indústrias) que assegure a segurança do consumidor e a qualidade do produto. Vários países estão a unir esforços de maneira a normalizar a nível internacional certos regulamentos e práticas de higiene e saúde, consistindo um destes casos na criação do sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* ou Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos). A Organização Internacional de Normalização, popularmente conhecida por ISO (*International Organization for Standardization*), é uma entidade que tem por objetivo estabelecer a padronização/normalização de regulamentos relevantes para o mercado internacional, atuando neste momento em 162 países e facilitando as trocas comerciais internacionais. Estas normas fornecem especificações para produtos, serviços e sistemas de modo a assegurar a qualidade, segurança e eficiência. As normas relacionadas com especificações de higiene são obrigatórias (uma vez que previnem perigos para a saúde) e são controladas por uma administração pública nacional (ex: ASAE em Portugal). Dois exemplos destas especificações são o sistema HACCP e a legislação nacional. Também existem normas mais voltadas para os sistemas de manutenção da qualidade e neste caso as normas já se apresentam de aplicação voluntária, como é o caso das normas ISO 9000, ISO 14000 e ISO 22000 (Çaklı *et al.*, 2013; ISO, 2017).

Para além da preocupação interna com a manutenção da qualidade e segurança, uma empresa pode certificar-se em determinadas normas de modo a que comercialize com maior facilidade os seus produtos, uma vez que o cliente / empresa pode exigir a aplicação de certas certificações. A implementação de certificações e sistemas leva a um maior reconhecimento por terceiros do cumprimento da legislação em vigor e aumenta a confiança dos clientes e consumidores.

Hoje em dia é reconhecido a nível industrial que o fornecimento de alimentos não pode ser realizado de maneira a que seja assegurada a ausência de perigo / risco, o que leva

a que seja essencial a introdução de sistemas baseados no risco, como é o caso do sistema HACCP. O HACCP representa um sistema que acompanha toda a cadeia e que tem por base uma metodologia preventiva que permite evitar riscos alimentares (através da eliminação ou diminuição de perigos) que possam causar danos aos consumidores. Em 1993, através da Directiva 93/43/CEE, o HACCP começou a fazer parte da regulamentação europeia, tendo por base de aplicação os princípios expressos no Codex Alimentarius. Em 2006 o Regulamento (CE) nº852/2004 revogou que todos os operadores do sector alimentar deveriam criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos 7 princípios do HACCP (ASAE, 2017).

No sistema HACCP, os perigos são identificados e analisados e, com base no seu risco e severidade, são implementados os pontos críticos de controlo, sendo todo o processo documentado. Este sistema deve ser adaptado ao alimento e à operação específica em curso. A abordagem do sistema HACCP é descrita no *Codex Alimentarius Recommended International Code of Practice – general principles of food hygiene*, o qual resultou da colaboração entre a *Food and Agriculture Organization* (FAO) e a *World Health Organization* (WHO) e consiste num conjunto de normas alimentares, códigos de práticas e princípios gerais que ajudam a assegurar a higiene dos alimentos e a saúde dos consumidores. Embora aos produtores primários (produtores de aquacultura e pescadores no caso do comércio do pescado) não seja geralmente requerida a implementação do sistema HACCP, presume-se que estes apliquem os princípios das BPH (Boas Práticas de Higiene) e mantenham a documentação essencial ao rastreio do pescado (FAO/WHO, 1997; Çaklı *et al.*, 2013).

Existem normas e procedimentos de higiene usualmente descritos como Boas Práticas de Higiene (BPH) e Boas Práticas de Fabrico (BPF), estes conceitos representam as condições básicas para a produção de alimentos seguros, sendo considerados requisitos para a implementação do Sistema HACCP. As BPF consistem em todos os procedimentos e práticas de fabrico necessárias para a produção de alimentos seguros e as BPH consistem em todas as condições e medidas necessárias para garantir a segurança e higiene do alimento em todas as fases de produção. Os termos BPF e BPH abrangem os mesmos princípios, usando-se mais regularmente o termo BPH para referenciar os dois. Também quando no plano HACCP é referido o programa de pré-requisitos, é o mesmo que referenciar as BPH (cuja aplicação é essencial em conjunto com a legislação de segurança alimentar exigida) (Huss *et al.*, 2003).

Antes da implementação do sistema HACCP é essencial que seja implementado um programa de pré-requisitos, os quais devem ser baseados nos princípios gerais de

higiene alimentar do Codex Alimentarius, no Códigos de Boas Práticas e nos Requisitos de Segurança Alimentar, de forma a prevenir, eliminar ou reduzir os perigos que possam vir a contaminar o alimento durante o processamento e posterior distribuição. Os pré-requisitos controlam os perigos associados ao meio envolvente do processo de produção do género alimentício, enquanto que o sistema HACCP controla os perigos associados ao processo de produção, logo para o sistema HACCP funcionar, as BPH têm de estar a ser aplicadas (fig.12) (ASAE, 2017).

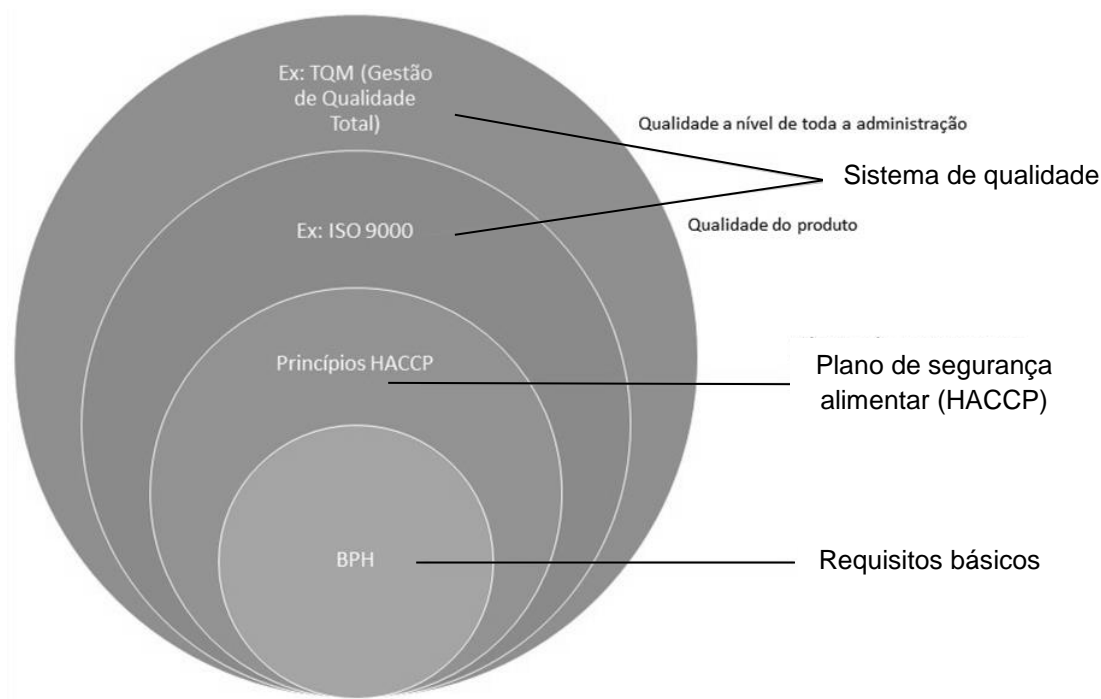


Figura 12 - Sistema integrado de segurança alimentar (Jouve, 1998).

Em baixo estão indicadas algumas das práticas e atividades a planear atentadamente de modo a que os pré-requisitos sejam adequadamente cumpridos (Huss *et al.*, 2003):

- Design e construção eficientes de instalações de processamento;
- Design e construção eficientes de equipamentos e utensílios;
- Higienização adequada das superfícies de contacto com o alimento;
- Higiene e saúde pessoal adequada (instalações adequadas para higienização pessoal e verificação da saúde dos trabalhadores);
- Rastreabilidade e procedimentos de retirada;
- Formação de trabalhadores;
- Gestão de resíduos;
- Potabilidade da água e do gelo (implementação de sistema de tratamento, controlo de componentes na água e tratamento da água residual);

- Prevenção da contaminação-cruzada;
- Proteção do alimento e das superfícies de contacto contra adulteração;
- Rotulagem, armazenamento e uso de compostos tóxicos adequadamente;
- Controlo de pestes;
- Transporte apropriado.

Um programa de pré-requisitos adequado e bem planeado permite que a equipa de HACCP se focalize nos perigos diretamente aplicáveis ao produto e ao processo, sem assim existir a preocupação recorrente de perigos que se possam controlar com maior facilidade. Tal como nos PCC (Pontos Críticos de Controlo), nos pré-requisitos também devem ser mantidos registos, definidos limites críticos, ações corretivas e deve ocorrer monitorização, contudo, desvios ocasionais nos pré-requisitos não levam por si só a que esses desvios sejam considerado perigos (ponto em que contrastam com os PCC) (Huss *et al.*, 2003).

Para que toda a operação seja higiénica e segura é essencial que as BPH sejam aplicadas desde base incluindo na construção e escolha de materiais das instalações. Segundo os pré-requisitos exigidos no HACCP, o espaço de processamento de alimentos deverá ser planeado e construído de modo a permitir eficácia e a permitir e higiene durante a operação (Huss *et al.*, 2003):

- Paredes, chãos e materiais devem ser produzidos a partir de materiais de fácil higienização, não porosos, de cor clara e com sistema de drenagem eficaz;
- Materiais em contacto com alimentos não devem permitir migrações;
- Tetos e lâmpadas desenhados de forma a prevenir a acumulação de sujidade (pó e partículas) e a reduzir a condensação (crescimento de bolores);
- Paredes, telhados, portas e janelas devem ser à prova de água, insetos e roedores;
- Ventilação adequada deve ser mantida para controlo da condensação e dos fungos (ar filtrado e pressão positiva na área do produto final);
- Arranjo dos espaços deve minimizar o risco de contaminação do produto final (material cru armazenado em local separado do material final e áreas de processo em “linha reta”, não devendo ocorrer fluxo de pessoal entre áreas “limpas” e “sujas”² (se necessário, essencial higienização adequada)).

² A utilização dos termos “zona limpa” e “zona suja” refere-se a zonas de processamento do alimento, sendo as zonas limpas as que apresentam uma maior higiene e segurança do produto (por norma, as áreas finais da cadeia de processamento) e as sujas, as iniciais onde se encontra o material cru.

Outros exemplos importantes a ter em consideração nos pré-requisitos de qualquer indústria alimentar encontram-se resumidos nas tabelas do Anexo I (Huss *et al.*, 2003).

Os princípios básicos de BPH mantêm-se idênticos entre todas as indústrias alimentares, variando algumas práticas conforme o alimento e o grau de cuidado exigido. Na indústria do pescado vão ser necessários vários controlos e inspeções ao longo do percurso deste, desde a captura / morte até ao consumidor, devendo existir uma gestão eficaz da segurança, qualidade e produção devido à sua natureza altamente perecível. A segurança e qualidade do pescado irão depender em grande parte da forma como este foi capturado e abatido e da forma como é manipulado e armazenado antes de chegar ao consumidor (Çaklı *et al.*, 2013).

As orientações específicas sobre a produção, armazenamento e manuseamento do pescado a bordo dos navios de pesca, na costa, na distribuição e durante a sua exibição, são fornecidas pelo Código de Práticas do Codex Alimentarius para pescado e produtos de pescado. Estas são adequadas à origem (pesca ou aquacultura), espécie, tamanho, tipo de processo a utilizar, etc. (FAO/WHO, 2009; Çaklı *et al.*, 2013). Alguns dos princípios básicos referidos no Codex referem-se principalmente ao manuseamento técnico, condições de manutenção e higiene do pescado, sendo essencial que estes princípios e regras abranjam toda a cadeia. Alguns fatores importantes a averiguar no controlo da qualidade do pescado e seus produtos são: a assegurar o plano HACCP e das BPH, a frescura (níveis microbianos, presença de rancidez e / ou cheiros amoniacais) e as propriedades organoléticas (alteração da textura ou cores do pescado). Caso se tencione aproveitar os resíduos de pescado para a produção de um produto para consumo humano, é essencial que o processo de produção deste alimento seja adequado, obrigando assim a que sejam implementados sistemas como as BPH e o plano HACCP na gestão de resíduos (TECA/FAO, 2016).

No caso da indústria de venda a retalho é essencial conjugar uma boa apresentação ao consumidor com as BPH, exemplificando-se de seguida algumas das práticas a usar no balcão de apresentação (WHO/FAO, 2012):

- Água salgada limpa, ou água potável, deve estar disponível para a lavagem do pescado inteiro (remoção de escamas soltas) e eviscerado (remoção de sangue e vísceras da cavidade abdominal), assim como do equipamento de evisceração.
- Produtos devem ser mantidos entre os 0 e os 4 °C (temperatura deve ser verificada em intervalos regulares).

- Alimentos prontos-a-levar e moluscos devem ser separados entre si e de produtos crus (contaminação cruzada).
- Deve ocorrer uma correta drenagem do gelo que vai derretendo e este deve ser substituído sempre que necessário.
- Pescado cortado em partes não deve ser colocado diretamente sobre o gelo.
- Pescado deverá estar disposto de uma maneira que não comprometa a sua refrigeração e qualidade.
- Durante a reposição de *stock* e montagem do balcão, o pescado não deverá ser exposto à temperatura ambiente durante um prolongado período de tempo.
- Os produtos deverão estar rotulados de acordo com a legislação nacional, devendo fornecer a informação necessária que permita o consumidor perceber a natureza do produto que compra.

Previamente à apresentação ao consumidor, como já foi referido, as condições de armazenagem e transporte deverão ser cuidadosamente asseguradas de modo a minimizar ao máximo a contaminação e danificação do pescado, assim, deve-se evitar a exposição do pescado a temperaturas elevadas e a ventilação deverá ser eficiente e homogénea entre os produtos e as superfícies envolventes. Também de deve assegurar que o gelo derretido de uma caixa não entra em contacto com os produtos de outra caixa, de modo a evitar contaminação cruzada (o gelo deverá ser drenado o mais rapidamente possível drenado) (WHO/FAO, 2012).

Apesar de todos os cuidados aplicados não é certa a ausência de perigos nos alimentos, devendo existir uma rastreabilidade adequada no caso de ocorrer algum problema, sendo necessária a retirada de um certo alimento / lote (ex: peixe com toxinas ou elevados níveis de metais pesados). O método de rastreabilidade mínimo requerido consiste na etiquetagem (normalmente usados códigos de barras), sendo obrigatório manter um registo da origem e especificações dos ingredientes e materiais utilizados, e do código de identificação dos lotes. A composição, embalagem, distribuição, validade e condições de armazenagem também deverão estar registadas. O regulamento sobre rastreabilidade da UE determina que, na altura de venda ao consumidor, devem estar representados os seguintes aspetos (Huss *et al.*, 2003):

- Espécie (nome comum e / ou nome científico);
- Método de produção (“apanhado no mar” ou “apanhado em águas costeiras ou interiores” ou “de aquacultura”);

- Área de captura (pescado capturado em mar deverá apresentar a área de captura segundo a FAO, pescado capturado em águas costeiras ou interiores deverá apresentar o país de origem e pescado de aquacultura deverá apresentar o país onde foi desenvolvido o produto final).



Figura 13 – Pescado etiquetado.

7. Objetivos

Durante 9 meses, desde outubro de 2016 a 30 de junho de 2017, realizou-se um estágio curricular na Sonae onde se analisou a cadeia de frio que o pescado fresco segue desde a compra ao fornecedor até às lojas de venda a retalho. A Sonae apresenta elevadas quebras de pescado (pescado que se torna inviável para consumo quer durante o transporte, quer durante o tempo em loja) tendo assim a preocupação de identificar onde se poderão encontrar os principais desvios que levam a que estes valores sejam atingidos. Assim, como objetivo nesta dissertação, tentar-se-á identificar onde poderão estar a decorrer estes desvios ou inconformidades significativas (em relação às condições ideais) para a qualidade e vida útil do pescado, assim como sugerir possíveis melhorias e formas viáveis de aproveitar os resíduos de pescado não aproveitado ou que deixa de estar viável para consumo, para a produção de material com algum valor económico.

De modo a que os objetivos fossem atingidos, foi estabelecido contacto com os funcionários e ocorreu familiarização com a organização, instalações e equipamentos da Sonae. Fora da empresa, ocorreu recolha e estudo de material bibliográfico disponível sobre a perspetiva histórica, criação, evolução e atividade atual da empresa, enquanto que dentro da empresa foram retiradas informações sobre o percurso geral do pescado fresco na rede da Sonae e elaborados fluxogramas detalhados dos produtos e dos respetivos desperdícios e seus destinos.

Descrição da cadeia de distribuição de pescado da Sonae

Durante o estágio na Sonae foi efetuado principalmente trabalho de investigação fora da empresa, tendo ocorrido visitas ocasionais recorrentes à empresa ou a locais pertencentes à cadeia do pescado de forma a serem obtidas informações. Nesta parte da dissertação serão descritas objetivamente circunstâncias, condições, processos e manuseamentos a que o pescado fresco é sujeito durante a cadeia de distribuição da Sonae, desde o momento em que o pescado é comprado até ao momento em que é vendido, sendo também referido o planeamento e gestão da compra. Estas informações foram obtidas *in loco* nas instalações da Sonae ou através de funcionários responsáveis pelas diferentes fases da cadeia.

1. Planeamento do montante a ser comprado

Em entrevista à equipa comercial da Peixaria da Sonae foram obtidas informações relativas ao planeamento dos montantes e à equipa que gere as compras. A equipa que gere a compra do pescado é composta por um supervisor que gere o sistema de *stocks* de lojas e as equipas, e por duas equipas, uma encarregada das importações e encomendas nacionais, e outra encarregada das lotas. Cada equipa possui um gestor, sendo o gestor de lotas responsável pela comunicação entre os compradores em lota (comissionistas), os quais estão encarregados de gerir a compra na lota a partir do momento que são definidos os objetivos. Os comissionistas também possuem a responsabilidade de garantir a qualidade do pescado e de acondicioná-lo devidamente (completamente envolto em gelo dentro das caixas) devendo ter em atenção o manuseamento cuidadoso e a máxima higiene. Existe um comissionista por lota, possuindo este o seu próprio armazém onde irá acondicionar o pescado antes deste ser enviado para o CDP.

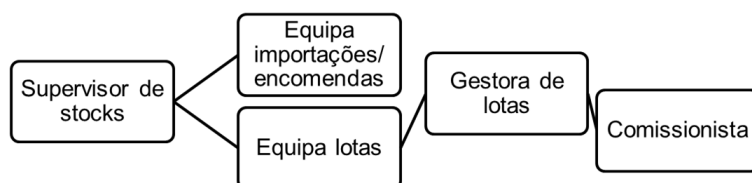


Figura 14 - Responsáveis e equipas que gerem a compra de pescado nas lotas portuguesas.

O planeamento é efetuado através de um sistema informático que gere, conforme as necessidades e o histórico de vendas, as espécies a comprar, o peso total a comprar de cada espécie e o montante a ser encaminhado para as diferentes lojas / supermercados / hipermercados. Este sistema informático de *stock* das lojas analisa as vendas, o orçamento e o que ainda se encontra disponível, fazendo uma sugestão das quantidades a serem compradas. As compras são realizadas e, no dia seguinte, quando o peixe já se encontra no CDP, o sistema volta a analisar as vendas e pode alterar o pedido (aumentando ou diminuindo); só a partir desse momento é que a loja tem acesso ao valor gerado pelo programa e pode contrapor até às 5 h da manhã. Em caso de compra superior ao pedido final, o excedente fica no Centro de Distribuição do Pescado, exceto em casos de pescado sensível, situação em que este é expedido na sua totalidade para a loja e vendido em promoção. Assim sendo, o sistema faz uma análise/pedido para 2 dias após ser cumprido.

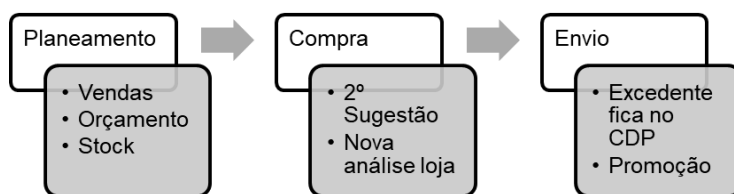


Figura 15 – Exemplificação do sistema de planeamento do montante de pescado a comprar/vender.

2. Veículos de transporte

Os veículos que transportam o pescado entre o ponto de recolha e o CDP e entre o CDP e as lojas são veículos adaptados ao tipo de alimento e com as especificações necessárias para a máxima manutenção da qualidade e frescura do pescado. Estes veículos pertencem à Sonae e efetuam um percurso circular e direto (sem paragens) (ex: lotas-CDP-loja-lotas), sendo sempre totalmente higienizados no CDP. Os veículos possuem:

- Caixas de contenção de líquidos (acumulação da água de fusão de modo a que não permaneça em contacto com o peixe ou ocorra derrame de líquidos)
- Caixas isotérmicas com sondas de temperatura certificadas e calibradas 1x/ano
- Controlo do histórico de temperatura com impressoras (de 10 em 10 minutos para evidência que a cadeia de frio não foi interrompida)
- Sistema euro 5 (carrinhas energeticamente eficientes e ambientais)
- Selagem (recurso a selos e cadeados para questões de furto ou manipulação)
- Geo-posicionamento (conhecimento do percurso e tempos de paragem)

- Sistema que regista tempo de abertura das portas

Todos os veículos que transportam o pescado pertencem à Sonae, exceto em casos raros em que o comissionista entrega o pescado no CDP caso a compra tenha atrasado, devendo o veículo deste ser adequadamente refrigerado e higienizado.

3. Pontos de recolha do pescado

3.1 Lotas nacionais

O pescado selvagem nacional é adquirido nas lotas distribuídas pelo país, as quais são geridas pela Docapesca. Também são efetuadas algumas compras em lota no Norte de Espanha. Nas embarcações o pescado vem em dornas de aço inox ou em caixas de plástico ou poliestireno expandido, sendo os pelágicos mantidos em salmoura nas dornas e posteriormente transferidos para cabaços (22,5 kg), onde a água será escorrida.

Após o desembarque do pescado, a compra deste é efetuada em leilões na lota, os quais decorrem a horas diferentes do dia conforme o método de pesca usado. O pescado que chega dos barcos de pesca de cerco (espécies pelágicas) chega por volta das 7 h da manhã e até às 12 h é vendido, a partir dessa hora vende-se o pescado que chega da pesca artesanal (artes fixas como anzol, redes e armadilhas) até às 16 h. Entre as 16 e as 17 h é vendido o pescado da pesca de arrasto e, por fim, até ao final do dia (podendo ir até às 2 h da manhã do dia seguinte) vende-se novamente o pescado da pesca de cerco. O pescado que chega após as 2 horas da manhã poderá ser vendido ao comissionista, mas ficará em armazém até à chegada do veículo da Sonae na manhã seguinte.

A decisão da compra é efetuada com base na experiência, na comunicação entre comissionistas e nos objetivos do dia. Os comissionistas devem saber por experiência o pescado que chega a cada lota e prever o seu preço de venda. Também por vezes são efetuadas comunicações entre o comissionista / empresa e as embarcações antes destas atracarem. A compra é efetuada por leilão eletrónico decrescente com sinal por comando e, quando a compra é realizada, segue uma fatura da Docapesca para a Sonae com o peso vendido de cada espécie e outra fatura do comissionista com os serviços prestados (quanto maior a quantidade de pescado comprado a menor preço, mais o comissionista recebe). As compras em lotas são geridas monetariamente através de um *plafond* geral e um *plafond* por lota (para cada comissionista), e à medida que os comissionistas vão efetuando as compras o *plafond* vai abatendo o valor. Algumas

compras são realizadas ao quilograma e outras ao cabaz (forma de medição de peso para pelágicos equivalente a cerca de 22 kg).

O comissionista ao ser responsável pela qualidade do pescado deve realizar uma observação do lote antes da compra e caso observe que o pescado se encontra em más condições (pouco gelo, elevada decomposição, elevado número de parasitas, espécies frágeis misturadas com espécies maiores) deve avisar o gestor de lotas que não é conveniente comprar aquele lote. Ocorre também uma verificação veterinária em lota após o desembarque, onde se verifica o tamanho mínimo e as características macroscópicas gerais.

Na embarcação, na lota e no armazém do comissionista deve estar disponível gelo de qualidade adequada para utilização na conservação do pescado. Este poderá ser moído ou laminado, sendo, no entanto, aconselhado o uso de gelo laminado. Qualquer que seja a origem do gelo, a qualidade da água deverá ser igual à da água potável, ocorrendo verificação através de análises periódicas.

Relativamente ao tempo de espera, o pescado poderá estar em lota cerca de 1-5 horas antes de ser colocado em veículos / armazéns com condições asseguradas. Até lá as condições do pescado não são controladas com rigor, existindo risco de abuso de temperatura e de o pescado ser deixado períodos significativos ao sol, vento e poeiras, para além do manuseamento violento que pode ser efetuado durante o desembarque. Podem ocorrer casos pontuais em que o pescado permanece mais tempo em lota, como quando o pescado chega após as 2h da manhã e só é vendido no dia seguinte, ou caso a embarcação chegue a um domingo (as lotas estão fechadas ao domingo, não se podendo efetuar vendas), casos em que o pescado poderá permanecer em lota até 24 horas.

3.2. Aquacultura nacional

Uma grande parte do pescado nacional comprado pela Sonae vem de criações de aquacultura, sendo exemplos espécies como a truta, a dourada, o robalo, a amêijoia, a ostra e o linguado. A Sonae realiza acordos com produtores de aquacultura, tendo estes de cumprir certas especificações de qualidade e higiene exigidas tanto pela lei como pela empresa. Exemplo destas especificações são o caso do cumprimento dos padrões adequados do Codex (BPH) e dos tempos de retirada corretos da medicação (ex: antibióticos) de modo a que não existam resíduos na altura da venda. Em aquacultura o pescado é abatido e rapidamente transportado para o CDP em caixas de polistireno expandido com tampa.

Como referido anteriormente, o abate pode implicar uma situação de *stress* elevado, levando a que o pescado utilize as reservas energéticas (diminuição dos teores de glicose e ATP), consequentemente levando ao encurtamento do tempo de *rigor mortis* e ao aumento do pH muscular. Estas reações irão promover alterações indesejáveis nas características sensoriais, para além de facilitarem o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, diminuindo o tempo de vida útil. De maneira geral, observa-se que os métodos de atordoamento / abate por choque elétrico, hipotermia, percussão craniana e sobredosagem de anestésico, quando aplicados de maneira correta, causam pouco sofrimento e melhor qualidade do peixe. Nas aquaculturas portuguesas utiliza-se geralmente o método de hipotermia (mistura de gelo e água).

Algumas aquaculturas em Espanha, devido à sua proximidade, fornecem pescado à Sonae que é transportado pelos veículos da Sonae em vez de ser efetuada a encomenda por avião.

3.3. Portos

No âmbito do estudo da cadeia de pescado, foi realizado um estágio com a duração de 5 dias (de 6 a 10 / 02 / 17) no PIF (Posto de Inspeção Fronteiriço) do Porto de Leixões, sob o cuidado da Dra. Ana Carla Silva, médica veterinária responsável pelo PIF do Porto. O PIF é um posto de verificação de animais e produtos de origem animal que provenham de países terceiros à UE (União Europeia); este atua nos portos e aeroportos e tem como objetivos garantir a proteção da saúde pública e animal, contribuir para a segurança dos aprovisionamentos, assegurar a estabilização dos mercados, harmonizar as condições de importação e estabelecer normas de proteção de forma a evitar fraudes. As condições exigidas de importação deverão ser equivalentes às condições de produção e colocação no mercado intracomunitário, assim como as garantias sanitárias deverão ser as mesmas apresentadas pelos produtos da UE.

Os produtos que passam pelo Porto de Leixões vêm normalmente congelados a -18 °C, podendo o pescado estar a viajar há dias, semanas ou meses. Algumas importações de pescado fresco são efetuadas pela Sonae de países terceiros (ex: Brasil) no entanto são quantidades pouco significativas e o transporte é realizado por avião. Uma vez que se veio a descobrir que as importações da Sonae a países terceiros consistem maioritariamente em pescado congelado, o qual aguenta longos períodos conservado e não se apresenta como uma parte significativa das quebras, a passagem do pescado no PIF não é essencial de ser analisada neste estudo. No entanto achou-se de valor partilhar nesta dissertação a informação obtida sobre esta vertente do percurso.

O PIF recebe os produtos sob a forma de remessas (quantidade de produtos da mesma natureza abrangidos pelos mesmos certificados / documentos sanitários ou de salubridade que provêm do mesmo país terceiro e são transportados pelo mesmo meio de transporte).

O controlo veterinário no PIF passa por um controlo documental, de identidade e físico:

- **Controlo documental:** Verificação dos certificados ou documentos veterinários e a sua correspondência com a legislação.
- **Controlo de identidade:** Verificação visual da espécie, dos selos, da presença e conformidade das marcas oficiais ou de salubridade que identificam o país, e do estabelecimento de origem.
- **Controlo físico:** Verificação do próprio produto (controlos de embalagem, de temperatura ou colheita de amostras e ensaios laboratoriais).

Caso se verifique algum pescado em estado duvidoso, este é levado a analisar no laboratório e, em caso de problema, é enviado um aviso através do RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) para toda a UE, levando a que nos próximos 10 dias, as mercadorias daquele estabelecimento sejam verificadas. A verificação dos contentores é efetuada com bastante rapidez (verifica-se uma caixa / saco por produto e por fornecedor) estando os contentores abertos cerca de 15-20 minutos no máximo. Caso não sejam necessárias análises, os produtos não ficam retidos por mais de 4 horas (em dias movimentados).

O PIF do Porto é o único PIF que verifica o histórico de temperaturas dos contentores (sem revelar este aos recetores), tendo o compromisso de rejeitar a mercadoria caso exista alguma inconformidade ou falha inaceitável. Algumas mercadorias poderão estar à temperatura ambiente (e não congeladas) como é o caso das conservas que são fabricadas em embarcações (cavala, sardinhas, etc.). Quanto ao material e ao veículo em que viajam as mercadorias, caso exista desconfiança de más condições, será a equipa de especialistas fitossanitários do PIF a avaliar as condições destes.

Para a Sonae, pelo Porto de Leixões, chegam poucos produtos de pescado uma vez que estes ainda teriam de ser levados até ao CDP (dando-se assim prioridade aos portos de Lisboa), mas os que chegam são na sua maioria moluscos ou crustáceos (amêijoas do Vietname cozida, amêijoas da Coreia, camarão de aquacultura da Índia, tamboril da China e peixe-gato de diversas origens).

3.4. Aeroporto

Durante o estágio no PIF do Porto de Leixões também se pôde recolher informação sobre a passagem do pescado no aeroporto, uma vez que a equipa do PIF também atua no aeroporto para a validação da chegada de animais ou produtos animais de países terceiros (cães, gatos, pescado). Devido à dificuldade de se concretizar o estágio no aeroporto e assim se verificar os processos efetuados no pescado e os tempos de espera no local, foi utilizada a informação obtida pela responsável do PIF do Porto.

O objetivo foi verificar o tempo despendido durante os processos de despacho do pescado (tempo de retirada do avião, de espera e de verificação até que o pescado seja libertado em termos aduaneiros), assim como as condições a que este é sujeito. Como o aeroporto de Lisboa se encontra mais próximo do CDP, o pescado é reencaminhado para este por questões logísticas de transporte.

O pescado importado poderá provir de pesca selvagem ou de aquacultura e, por norma, é capturado / abatido 1 a 2 dias antes da viagem de avião, podendo o tempo despendido no avião e na estadia no aeroporto ir de 2-3 horas a 24 horas. O tempo médio de permanência do pescado fresco no aeroporto é de cerca de três horas, sendo uma hora para verificação da carga e 45 minutos para processos como a retirada da carga do avião, retenção da carga na gare e despacho de documentos. No aeroporto de Lisboa ocorrem por vezes atrasos devido ao elevado trânsito de mercadorias e passageiros. Como os aeroportos não possuem câmaras refrigeradoras, o pescado fica sujeito a estar exposto à temperatura ambiente (e em alguns aeroportos, ao sol e ao vento), o que se torna particularmente grave se a verificação não for efetuada com rapidez ou caso os cuidados e o acondicionamento não forem os adequados. Na verificação do pescado fresco são realizadas análises organoléticas ao pescado (verificação da película, textura, rigidez, brânquias, escamas, cheiro) e ao gelo, assim como são verificados os documentos, certificados e a identidade da espécie.

O pescado enquanto no avião não se encontra em locais refrigerados (apesar de o próprio porão arrefecer), logo apenas depende do acondicionamento a que foi sujeito. Este é enviado, por norma, em caixas de polistireno expandido de parede espessa fechadas; este tipo de caixas conserva a temperatura durante 2-3 horas sem as condições interiores serem significativamente afetadas. Estas possuem orifícios de drenagem de forma a evitar a acumulação de água, os quais drenam para uma base / tabuleiro vazia/o. Também podem ocorrer casos em que a caixa possui uma base com uma espessura alta de gelo que permite que ocorra fusão, mas que a água não chegue

a entrar em contacto com o peixe. Estas medidas de drenagem são aplicadas uma vez que num avião não pode ocorrer fuga ou drenagem de líquidos para fora do recipiente.

O pescado após a chegada ao aeroporto passa sempre pela alfândega e poderá ou não passar por verificação pelo PIF. O pescado proveniente dos Açores / Madeira não é sujeito a taxas nem aos procedimentos alfandegários uma vez que é produto nacional, já o salmão da Noruega e outros produtos comunitários (provenientes de países da UE e a grande maioria com acordos bilaterais) também não são sujeitos a taxas e não passam pelo PIF, no entanto são sujeitos a passagem pela alfândega onde ocorre verificação da espécie e não da qualidade.

A Sonae MC, a nível do pescado importado, encomenda grandes quantidades de perca do Nilo (Tanzânia), salmão (Noruega), robalo e dourada (Grécia, Turquia e Espanha).

O valor pago pelo pescado ao fornecedor irá depender em grande parte da qualidade do produto (atrasos ou problemas na entrega reduzem a qualidade do produto e diminuem o lucro para ambas as partes envolvidas), sendo fundamental assegurar que este chega ao destino nas melhores condições possíveis. Os custos do transporte aéreo são elevados, logo o produto deve ser da mais elevada qualidade possível de modo a que o preço de venda possa cobrir os gastos, devendo então o exportador ser diligente com a mercadoria e seguir todos os requerimentos de expedição.

Antes do embarque deve-se ter o cuidado de arrefecer o pescado e os seus produtos até uma temperatura de 0 °C (através de gelo ou salmoura com gelo), sendo essencial, em adição às baixas temperaturas, a aplicação de procedimentos sanitários adequados. Este pré-arrefecimento do pescado (e por vezes do contentor) ajuda a manter uma temperatura baixa durante o voo ao diminuir as trocas de calor, o que junto com um empacotamento rápido e eficiente e a manutenção dos produtos sob refrigeração até ao momento da viagem, levará a que o pescado chegue nas melhores condições possíveis. Dentro das caixas não se deve deixar espaços que permitam os produtos deslocarem-se, o que poderá levar a dano físico da mercadoria. No entanto deve-se ter o cuidado de não exagerar na quantidade de produto ou então de recorrer a menores caixas de modo a que não ocorra esmagamento.

Na opinião dos funcionários do PIF, geralmente os problemas com a conservação do salmão e outros peixes devem-se a erros e problemas na origem do pescado ou na loja, e não a processos intermediários (aeroporto, lotas, transporte, CDP), apesar de estes também contribuírem em certa parte. Exemplos possíveis poderão ser o envio de pescado já com vários dias em gelo ou em mau acondicionamento, ou a má aplicação

das BPH em loja (não cumprimento do FIFO, incorreto manuseamento do pescado, etc.).

4. Centro de Distribuição do Pescado

Desde do ano 2000, que a Sonae dispõe de um centro de distribuição de pescado (CDP) em Santarém, sendo a empresa pioneira em Portugal na centralização do pescado fresco. O CDP apresenta-se como um entreposto para onde é reencaminhado todo o pescado após a compra, de forma a centralizar e normalizar os processos de verificação de qualidade, de higiene e a rastreabilidade, e a otimizar os tempos do processo logístico. Após a compra em lota, a chegada ao aeroporto ou após a morte do pescado em aquacultura, o peixe é acondicionado e transportado de imediato para o Centro de Distribuição de Pescado em Santarém, que devido à sua localização geográfica central permite em poucas horas enviar o pescado para todas as lojas da Sonae.

As condições de armazenagem e de manuseamento no CDP cumprem os pré-requisitos e o plano HACCP, sendo a temperatura e os cuidados higiénicos constantemente verificados. A temperatura mantida dentro de todos os locais do CDP onde se armazena ou manuseia pescado é entre 0 °C e 4 °C (sempre mais próxima dos 0 °C), existindo um sistema que emite um alarme para os responsáveis caso ocorra alguma falha na temperatura. As temperaturas são retiradas através de dois tipos de termómetros: termómetro IV para medições de temperatura do ar e espaços, e termómetro de sonda para medir temperaturas de produtos. Ambos devem ser verificados e calibrados anualmente.

Quando chega ao CDP, o pescado é descarregado imediatamente dos veículos, sendo retirada a temperatura de chegada do interior do veículo com recurso a uma sonda de IV (infravermelhos). Também são verificadas as condições de higiene do veículo e se necessário o histórico de temperatura da viagem. De seguida o pescado é colocado numa zona refrigerada onde aguardará poucos minutos pela verificação da equipa de qualidade. Este, até ser aprovado pela equipa de qualidade, permanece dentro das caixas onde chegou e em gelo (caixas de plástico com orifícios que permitem o escoamento do gelo fundido). A verificação e o controlo da qualidade são efetuados por uma equipa constituída por três técnicos e um auxiliar. Esta equipa atua em todo o pescado que chega e no pescado que se encontra há alguns dias armazenado no CDP. No controlo de qualidade do pescado são verificados elementos como:

- as características organoléticas (*rigor mortis*, olhos, brânquias, cheiro, rigidez, etc.), avaliando-se a frescura com base no Método do Índice de Qualidade (QIM);
- as análises microbiológicas a fornecedores de aquacultura (mensalmente);

- as análises aos metais pesados e antibióticos em espécies grandes e de aquacultura (anualmente ou quando necessário);
- o grau de parasitação (sendo os parasitas retirados na loja ou, em caso de extrema parasitação, sendo o pescado é recusado);
- a presença de anzóis (se tiver, o pescado recusado);
- o tamanho mínimo caso existam suspeitas (se estiver abaixo o lote é recusado ou aceite dentro de certa tolerância).

O pescado abaixo do tamanho mínimo é considerado como quebra e é enviado para uma empresa de subprodutos, assim como todo o pescado que se tornar inadequado para venda e consumo no CDP. No entanto as quebras no CDP são mínimas, sendo todo o processo dentro do entreposto bastante otimizado e higiénico.

Após a verificação da qualidade, o processo seguinte irá divergir consoante a origem do pescado. Caso seja pescado selvagem, será sujeito a separação do gelo e a pesagem, enquanto que o pescado de aquacultura deverá pesar o indicado pelo fornecedor, sendo apenas sujeito a separação e pesagem ocasionalmente como forma de auditar o fornecedor e a sua veracidade. O processo de separação do pescado do gelo é efetuado por despejo para uma rede por onde cai o gelo e onde é mantido o pescado, processo que se apresenta de manuseamento violento. Caso o pescado seja separado do gelo para a pesagem, é posteriormente recolocado em gelo novo produzido no CDP.

Após a avaliação da qualidade (pescado de aquacultura) ou após a recolocação em gelo (pescado selvagem) este é colocado na área do *picking*, local onde ficará armazenado até à sua colocação nos veículos de transporte para as lojas da Sonae. Na área do *picking* é efetuada a separação e organização das quantidades de pescado e das espécies conforme as necessidades e encomendas de cada loja do país. Após esta organização as caixas de pescado são devidamente etiquetadas com o peso, espécie e loja a que são dirigidas, apresentando um código de barras específico. Outro processo que ocorre no CDP é a produção de peças prontas de pescado (espetadas, rolinhos, preparados com molho, lombos, postas, etc.), a qual é efetuada numa linha de montagem semi-automatizada, numa área separada da do pescado inteiro. No final da linha de montagem o pescado passa por um detetor de metais e é então embalado numa embalagem de plástico devidamente rotulada.

Todo o gelo usado no CDP para acondicionar o pescado é produzido no entreposto e segue o processo e as verificações definidas no plano HACCP. A qualidade do gelo e

da água usada no CDP é controlada através de análises mensais (cloro, pH) e de análises trimestrais (resíduos urbanos e metais pesados).

Após os processos referidos, o pescado será reencaminhado para as devidas lojas, não permanecendo, por norma, mais de 24 horas no CDP. O pescado de lota, por vezes (mas muito raramente) permanece mais de 24 horas, em casos de compras superiores ao necessário. No entanto o tempo normal de permanência será entre 12 horas a 3 dias. Esta situação é permitida uma vez que o pescado de aquacultura, em caso de necessidade, poderá permanecer até uma semana no CDP, situação explicada pela sua taxa de degradação inferior à do pescado de lota. O pescado de aquacultura degrada-se a um ritmo inferior devido a vários fatores:

- o pescado selvagem é normalmente capturado por práticas que levam à criação de um elevado *stress* (arrasto, cerco, processos seguidos de morte por asfixia), o que esgota as reservas de glicogénio e ATP. Já o pescado de aquacultura sofre uma morte imediata através de choque elétrico ou choque térmico, mantendo as suas reservas (menor pH final e maior tempo de *rigor mortis*);
- o pescado selvagem sofre por norma amontoamento e esmagamento por outros peixes nas redes (o que pode rebentar vísceras e acelerar a autólise), enquanto o pescado de aquacultura é muitas vezes eviscerado;
- o pescado de aquacultura é abatido, rapidamente acondicionado e em pouco tempo transportado para o CDP, enquanto que o pescado selvagem pode demorar algumas horas a chegar à lota e a ser vendido, sendo, por vezes, indesejáveis as condições de acondicionamento até ao transporte;
- as condições de transporte são mais fáceis de controlar no pescado de aquacultura (acondicionamento mais higiénico e viagem direta após acondicionamento), enquanto que as condições nas embarcações são difíceis de manter constantes e existe um maior risco de erro humano, de contaminação exterior e um maior tempo de percurso, uma vez que passa por mais etapas e por uma regulamentação de controlo menos rígida.

O fluxograma dos processos do pescado dentro do CDP é apresentado em baixo:

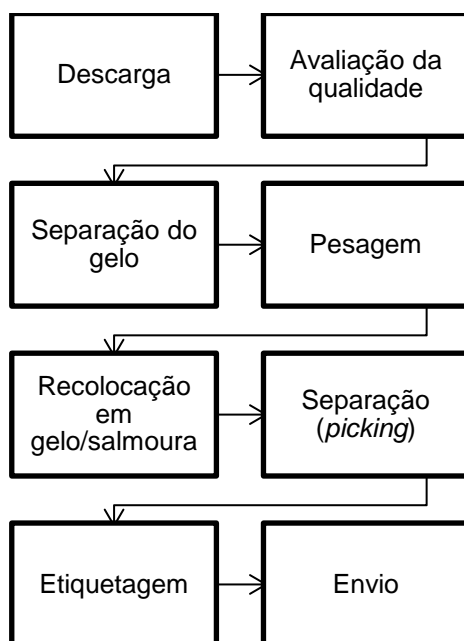


Figura 16 – Fluxograma da cadeia do pescado no CDP.

O pescado que segue para a linha de fabrico das peças prontas de pescado (onde será cortado e arranjado), apenas reentra na cadeia normal para a separação (*picking*).

5. Loja Continente/Modelo/Meu Super

De modo a averiguar a gestão interna das lojas Continente procedeu-se a visitas à loja do Continente de Matosinhos, de modo a verificar como as lojas funcionam internamente e de que maneira são aplicados os procedimentos de HACCP, eliminação de resíduos e manuseamento do pescado. Usou-se esta loja Continente como exemplo, uma vez que todas devem seguir as mesmas regras de higiene e manuseamento. Segundo as informações fornecidas pelo Diretor de Frescos e a Diretora de Qualidade da loja, foi possível obter informações relativamente ao percurso do pescado desde que chega até que é colocado a vender no balcão.

5.1. Receção

O pescado é recebido todos os dias (menos à segunda-feira) nas traseiras da loja pelas 5 horas da manhã. Assim que o veículo de transporte chega, é verificado se possui o selo fechado e correto (certificação de que não houve manipulação ou roubo) e, caso tudo se encontre dentro das conformidades, este é aberto e a higiene e o aspeto do

pescado são verificados. É também registada a temperatura interna através de um termómetro IV, sendo todas as temperaturas internas de entrega registadas em papel e num sistema informático. O interior do veículo deverá apresentar condições de higiene aceitáveis e a temperatura deverá encontrar-se sempre entre os 0 °C e os 2 °C, podendo haver casos em que, se necessário, é pedido o registo do histórico de autocontrolo da temperatura no camião. Caso o pescado não se encontre em boas condições ou a temperatura do camião de transporte for incorreta, é efetuado um pedido de devolução do pescado ao entreposto, devendo assim o CDP verificar se o lote apresenta algum problema. Por norma são enviadas fotografias de forma a comprovar as más condições.

5.2. Descarga e *Picking*

Durante a descarga o pescado é retirado do veículo e é encaminhado o mais rapidamente possível para a câmara de peixe fresco, a qual deverá estar a 2 °C. Após a receção e descarga do pescado é efetuado o *picking* na câmara de peixe fresco da loja, o qual consiste num processo manual efetuado pelas funcionárias da peixaria que permite verificar se o pescado apresenta boas condições (caso não apresente é colocado na zona de quebras, pesado e recolhido para as arcas) e onde se separa este por espécie, tamanho e natureza de criação (a câmara apresenta espaços assinalados para o pescado selvagem, de aquacultura e para marisco, existindo uma outra zona específica para as quebras). Nesta fase é efetuada a desparasitação e é novamente verificada a qualidade do pescado.

A refrigeração na câmara é efetuada por recurso a uma fonte de frio no teto e a ventoinhas que permitem a homogeneização da temperatura na câmara. Na câmara de refrigeração também é produzido gelo laminado, o qual irá servir para acondicionar o pescado, substituir o gelo na montra de exposição e depositar em cima do peixe em exposição ao longo do dia (aparência brilhante e fresca), operação que é efetuada com recurso de pás.



Figura 17 – Pescado na câmara de refrigeração devidamente acondicionado em gelo.

5.3. Montagem do balcão de apresentação

Após o *picking* é efetuada a montagem do balcão, começando-se por trazer o pescado que esteve exposto no dia anterior (pescado que na altura do fecho da loja se considerou aceitável o suficiente para voltar à câmara), sendo acelerada a sua venda através de promoções. Só depois de se verificar a quantidade de pescado disponível do dia anterior é que se traz mais pescado da câmara conforme as necessidades. O processo de aproveitamento do pescado do dia anterior e de utilizar o pescado por ordem de chegada denomina-se como FIFO (acrônimo para *First In, First Out* que em português significa primeiro a entrar, primeiro a sair), metodologia que consiste em retirar da câmara e colocar em exposição o pescado em loja há mais tempo. Por vezes o pescado que chega por último nem sempre é o pescado com a maior validade ou com o menor número de dias em gelo, nestes casos aplica-se o FEFO (*First Expiry, First Out*) e coloca-se em exposição o pescado com a menor validade. O FIFO e o FEFO apresentam-se como regras de grande importância na área alimentar uma vez que indicam que os alimentos devem ser retirados (ou processados) por ordem de chegada ou de validade, o que ajuda a que as quebras sejam mínimas e a matéria estragada não seja esquecida, situação que poderia levar à contaminação de outros alimentos. No entanto o pescado exposto no balcão é por norma pescado que chegou no próprio dia ou 1 a 2 dias antes dessa data.



Figura 18 - Aviso colocado nas paletes/caixas de modo a assegurar-se o cumprimento do FIFO ou FEFO.

No que diz respeito a validades, nos casos em que o fornecedor indica uma validade, essa deve ser cumprida no armazenamento. A durabilidade do pescado fresco inteiro varia de espécie para espécie, variando principalmente consoante o tamanho. As espécies mais pequenas são as que mais rapidamente se degradam (não se encontrando em boas condições depois de 1 / 2 dias em loja). A partir do momento em

que o pescado é manuseado / processado, a validade do fornecedor (fornecida no caso do pescado de aquacultura) deixa de ter efeito e passam a entrar em vigor indicações específicas sobre o tempo máximo (validade indicativa) em que este pode ser mantido para venda (ex: o pescado que é filetado / em postas passa a ter validade indicativa de 72 horas para o salmão e 48 horas para as outras espécies a partir do momento do corte do peixe inteiro). Deve-se ter em atenção que a validade indicativa nunca pode exceder a validade indicada pelo fornecedor e que caso se verifique alguma alteração nas características macroscópicas do pescado inteiro ou processado que indique má qualidade, o pescado deve ser retirado de venda assim que observado. Caso o peixe não seja inteiramente filetado / em postas, a parte não manipulada pode ir a conservar na câmara e são avaliadas as suas características organoléticas diariamente.



Figura 19 – Indicações do fornecedor.

Antes da 1ª montagem e enquanto se realiza o *picking* (por volta das 7 da manhã), é realizada a renovação do gelo que forma a montra de exposição. A montagem do gelo no balcão é efetuada pelos funcionários da peixaria com recurso ao uso de luvas. Estes moldam o gelo de modo a formar uma superfície lisa e muros baixos que formem as secções e as bordas do balcão. Na montagem é necessária criatividade para que a disposição atraia os consumidores, principalmente no caso dos peixes que não apresentam cores vibrantes (maioria), onde não se pode jogar com as cores como no caso do salmão e outras espécies. Quanto mais apelativo e bem apresentado o pescado, mais rápido será comprado.



Figura 20 – Banca de pescado com gelo esculpido.



Figura 21 – Criatividade na montagem do balcão.

Ao posicionar-se o pescado é essencial cuidado no manuseamento, uma vez que um acondicionamento e manuseamento adequados (tanto no corte, como na montagem do balcão) permitem uma maior durabilidade da frescura e uma melhor apresentação, levando a uma venda mais rápida e a menores quebras. É preciso ter em atenção que o pescado transformado não deverá ser colocado diretamente em cima do gelo de modo a não queimar o músculo, o que leva ao escurecimento do mesmo, má apresentação e menor qualidade. Este deverá ser colocado em cima de um intermediário como filme plástico *Paper Like* ou acrílico. O filme plástico *Paper Like* possui pequenas (micro) aberturas que permitem a drenagem de água de modo a que esta não permaneça em contacto com o pescado. Como norma de higiene, o Continente instrui os funcionários a tirar a 1ª folha do rolo de *Paper Like* e a deitar esta fora, uma vez que poderá estar suja devido contacto com poeiras ou outras sujidades que contaminariam o pescado.

Figura 22 – Pescado em cima de *Paper Like*.

O acrílico também possui aberturas na sua base. Já foi comprovado por vários estudos que o acrílico frio apresenta uma boa condutividade térmica e, de igual modo ao filme plástico, permite uma conservação adequada do pescado neste pousado, sendo usado principalmente para pescado transformado de maneira a que a superfície deste não escureça. Este, ao contrário do filme plástico, é higienizado e reutilizado segundo o método adotado no plano HACCP.

Para além de se dever evitar o contacto do pescado transformado e do marisco com o gelo, também se deve evitar o contacto com a água (chuveiros / vaporizadores de água que costumam existir nas bancas), devendo-se desligar estes nos locais em que este tipo de pescado está exposto, uma vez que a vaporização e o escoamento da água poderão levar a que a cor seja enxaguada (principalmente no salmão) e a que o pescado perca alguma da sua apelabilidade visual.



Figura 23 – Furos observáveis na placa de acrílico.

São efetuadas duas montagens de balcão ao longo do dia, uma de manhã e uma a meio do dia. De manhã, enquanto se monta o balcão, o pescado necessário para a montagem é retirado da câmara e trazido para ao pé do balcão dentro das caixas em que já estava previamente instalado, sendo as caixas transportadas em carrinhos de carga. O pescado pode chegar a estar fora da câmara frigorífica cerca de 30 min, antes de ser instalado no balcão com gelo ou, caso não seja necessário, antes que retorne à câmara (por norma evitando-se trazer pescado que não seja necessário para fora da câmara).

5.4. Caixas de armazenamento e transporte

A Sonae utiliza dois tipos de caixas para transporte e armazenamento do pescado, para além das de polistireno expandido. São usadas caixas brancas e caixas azuis de plástico, sendo a única diferença a drenagem ou a ausência de drenagem da água, respetivamente, e servindo as caixas azuis para armazenar pescado destinado à salmoura com água e gelo ou com água com conservante (ex: lula descongelada é mantida em água com conservante e gelo por indicação do fornecedor). Por vezes existem espécies que são mantidas em água com gelo dentro de caixas azuis (mesmo não sendo indicada esta ação pelo fornecedor) pois, segundo a Unidade de Peixaria, estas condições permitem proteger o pescado ao mantê-lo em suspensão, evitando a compressão muscular (fig. 24). As espécies onde se aplica este método, são:

- Sardinha
- Carapau pequeno
- Sarda
- Cavala

Já as paletes brancas e as caixas de polistireno expandido possuem um sistema de drenagem que consiste na existência de orifícios discretos colocados num ou mais cantos da caixa (fig. 25). De modo a seguir o ideal de reaproveitamento e sustentabilidade ecológica, as caixas de polistireno expandido após utilizadas são lavadas e destruídas por trituração numa máquina própria, sendo o polistireno expandido posteriormente reciclado. O pescado proveniente do mar vem sempre em paletes de plástico disponibilizadas pela Sonae.



Figura 24 – Pescado sensível em suspensão na água com gelo.



Figura 25 – Orifícios de drenagem da água.

5.5. Verificação da qualidade

Relativamente à verificação da qualidade, esta é efetuada sempre que necessário e caso se observe que o pescado poderá não apresentar as melhores condições. Antes da chegada à loja existem pontos de controlo de qualidade na lota (verificação rápida por um veterinário), no CDP (verificação cuidadosa pela equipa de controlo de qualidade) e na loja (avaliação rigorosa e desparasitação). Existem 4 pontos em loja em que a qualidade será obrigatoriamente analisada: no *picking* após a receção, na montagem do balcão, na 2ª montagem do balcão e no fecho da loja, sendo alguma triagem efetuada ao longo do dia caso necessário. A análise da qualidade e frescura é realizada através da observação das características organoléticas, passando o pescado a constituir quebra a partir do momento em que:

- deixa de apresentar condições organoléticas aceitáveis;
- termina a validade atribuída pelo fornecedor;
- termina a validade indicativa (validade indicada no plano HACCP).

5.6. Transformados de pescado

Relativamente ao pescado transformado, este poderá estar apresentado como preparados específicos (misturas com outros alimentos) ou como pescado cortado em partes (lombos, postas, cabeças). Os preparados são montados no CDP em Santarém e seguem para as lojas conforme as necessidades, levando a que menos funcionários necessitem formação na preparação destes e uniformizando os preparados. A loja do Continente de Matosinhos é a única que faz os preparados em loja. A preparação em loja beneficia no fator frescura, uma vez que os preparados do CDP chegam à loja entre 4 a 24 horas após a preparação, enquanto que os preparados em loja são feitos e vendidos até ao final do próprio dia (vendidos com menos de 24 horas após o corte e preparação do pescado e dependendo a frescura geral do transformado dos dias em gelo com que o pescado vinha).



Figura 26 – Pescado transformado e preparados de pescado.

5.7. Quebras e reaproveitamento

As quebras em loja podem provir de pescado que se tornou impróprio para consumo sem sair da câmara (perdeu a validade ou a qualidade), de pescado que chegou demasiado decomposto e só se verificou no *picking*, de pescado que se foi degradando em exposição no balcão, ou de vísceras e outras partes rejeitadas. Na câmara de frio existe uma zona para as quebras do pescado, esta zona é apenas para o pescado considerado estragado aquando do *picking* de modo a que este seja pesado para avaliação das quebras. De seguida é efetuado o registo das quebras numa pasta, existindo um responsável que lança o valor total destas no sistema informático até às 17 horas de cada dia (importante no caso de ocorrer uma auditoria). As quebras são colocadas em sacos pretos de plástico de modo a que se distingam os resíduos de outros materiais.

As quebras são removidas do espaço de loja e colocadas num local perto da receção de veículos onde se encontram arcas congeladoras fornecidas pela empresa de recolha dos resíduos orgânicos. A higienização das arcas está à responsabilidade do Continente, o qual mantém um registo semanal desta. A empresa responsável pela recolha é a Abapor, empresa que recolhe, transporta e acondiciona subprodutos de origem animal com posterior transformação e revalorização, fazendo recolhas dos resíduos três vezes por semana (por norma dia sim, dia não). Não foi possível obter o valor pago pela Sonae à Abapor para recolha dos resíduos.

O pescado mais representativo das quebras, segundo a Sonae, é a sardinha, carapau, faneca, atum, salmão e pescada. Os preparados também se apresentam como uma parte significativa das quebras, situação que poderá ser explicada pelo facto de estes possuírem validade de apenas um dia e de serem alimentos caros, sendo por vezes preparados em número superior ao que se venderia no dia.

O pescado fresco exposto no balcão e que não é vendido até ao fim do dia, caso apresente características organoléticas aceitáveis é repostado na câmara de frio e no dia seguinte voltam-se a averiguar estas. Algum do pescado das quebras é colocado novamente para venda ao ser cortado em postas ou outras partes (apenas sendo cortada a cabeça), o que ocorre quando o pescado ainda se encontra apropriado para consumo apesar de apresentar alguns sinais de deterioração. Uma vez que a decomposição ocorre normalmente de “fora para dentro”, a pele, olhos e brânquias são as primeiras partes do pescado a apresentar decomposição, podendo o interior ainda apresentar-se viável para consumo. Nestes casos retira-se a pele e a cabeça e são vendidas as partes interiores do pescado (postas, lombos, filetes), devendo a venda ser efetuada no próprio dia; caso esta não seja efetuada, o pescado vai definitivamente para quebras. Este pescado e o pescado que esteve em exposição no dia anterior são colocados em promoção de forma a serem vendidos mais rápido, uma vez que apenas poderão estar para venda nesse mesmo dia (fig. 28).



Figura 27 – Pescado para as quebras.



Figura 28 – Pescado em postas em promoção.



Figura 29 – Arcas refrigeradoras onde são colocadas as quebras.

5.8. Plano HACCP

No que toca às regras de higiene, às normas e aos pré-requisitos do plano HACCP, estes mantêm-se os mesmos em todas as lojas do grupo Sonae, podendo ser mais abrangentes consoante a dimensão da loja e a complexidade de serviços fornecidos (ex: Continente de Matosinhos produz preparados de pescado).

Como referido anteriormente, as regras implementadas pelos pré-requisitos e pelo plano HACCP deverão ter em vista a segurança alimentar e abranger áreas como: a higiene pessoal e dos equipamentos e espaços, a rastreabilidade, a gestão de resíduos, o controlo de pragas, entre outras. Por exemplo, como forma de prevenir a contaminação cruzada o Continente recorre ao uso de papel *Air Laid* (parecido com o papel de cozinha comum) para secagem das mãos e bancas, uma vez que o uso de panos sintéticos implicaria lavagens contínuas. Também é exigida farda a todos os funcionários da peixaria de modo a impedir contaminações externas do local de trabalho e a manter a própria segurança dos trabalhadores. Estes deverão usar touca, luvas de borracha ou plástico, uniforme branco (maior facilidade de detetar a sujidade), avental de plástico e botas.



Figura 30 – Farda da peixaria do Continente adequada ao manuseamento de pescado.

Seguindo as normas do sistema HACCP, são efetuados registos periódicos da temperatura (câmaras refrigeradoras, congeladoras e veículos de entrega de pescado fresco) e das higienizações efetuadas. A temperatura dos veículos é registada a cada descarga de pescado, e a das câmaras e dos expositores é registada duas vezes por dia (uma vez de manhã e uma à noite); desta forma caso uma câmara avarie ou a refrigeração no expositor não ocorra devidamente, decorrem apenas algumas horas até se identificar e solucionar o problema, não ficando o pescado comprometido. Devem ainda existir registos de todas as análises efetuadas que constituem parte do plano HACCP, como por exemplo as análises à água e ao gelo. A Silliker é a empresa responsável pela análise do gelo (de 6 em 6 meses), sendo a Suma a empresa que realiza as análises da água (de 3 em 3 meses e em vários pontos de fornecimento de água do estabelecimento).

Cada loja da Sonae MC tem uma empresa específica que fornece produtos de higienização e formação quando necessário. Cada produto deverá ter a sua própria ficha técnica e de segurança e nestas deve constar como utilizar o produto e os cuidados a ter (procedimentos inseridos no plano HACCP). A higienização dos equipamentos cumpre protocolos próprios de como efetuar a sua realização e com que equipamentos e detergentes/desinfetantes, devendo os funcionários ser instruídos sobre como efetuar esta operação. A eficiência dos produtos e dos métodos de limpeza é auditada internamente por uma empresa de análises químicas e biológicas (no caso do Continente de Matosinhos pela Silliker) que analisa, através do uso de zaragatoas, as

mãos dos funcionários e outras superfícies variadas após higienização (superfícies onde se pousa o pescado, chão, bancas, etc.), de modo a se verificar que esta foi eficaz.

Todos os equipamentos usados em contacto com os alimentos devem ser homologados e possuir o símbolo “próprio para contacto com alimentos”, marcação que garante que a embalagem assegura a qualidade do alimento e o protege contra qualquer tipo de contaminação exterior e da própria embalagem (migração de compostos).

Objetivos

Após a introdução dos componentes teóricos e da descrição da cadeia de distribuição irão ser analisados e desenvolvidos os objetivos inicialmente definidos para o estágio. Os objetivos consistiam na construção de um fluxograma informativo da cadeia de distribuição, na identificação de desvios e pontos críticos e na sugestão de melhorias na cadeia e de métodos viáveis de aproveitamento dos resíduos orgânicos de pescado produzidos nesta.

1. Fluxograma

De maneira a que a compreensão de toda a cadeia de distribuição de pescado fresco seja simplificada, foi elaborado um fluxograma com os principais processos que ocorrem no pescado e o percurso que este segue. O objetivo do fluxograma será entender de uma maneira geral e simplificada o percurso do pescado e será tentar analisar em que pontos da cadeia poderá estar a ser despendido demasiado tempo e as razões desse dispêndio.

Existem quatro vertentes na cadeia de pescado: o pescado fresco, o pescado congelado, o bacalhau seco e o marisco vivo. Uma vez que se verificou que a maioria das quebras de pescado na rede de distribuição da Sonae provinham do pescado fresco (principalmente do peixe), foi este que foi observado e avaliado neste estudo. O pescado congelado (95 % deste importado) apresenta baixas quebras, uma vez que os riscos de degradação são mínimos se a temperatura correta for mantida. A cadeia do bacalhau seco também não se apresentou significativa para as quebras uma vez que este vem congelado a bordo (80 %) ou salgado (20 %), o que ajuda à sua conservação. Por último, o marisco vivo, apesar de apresentar uma percentagem considerável de quebras, não foi considerado, uma vez que é um produto complexo e independente da cadeia do pescado fresco, não sendo assim considerado nos objetivos.

O pescado importado por via marítima não foi considerado, uma vez que a maior parte deste pescado é recebido congelado ou enlatado, não apresentando assim quebras significativas.

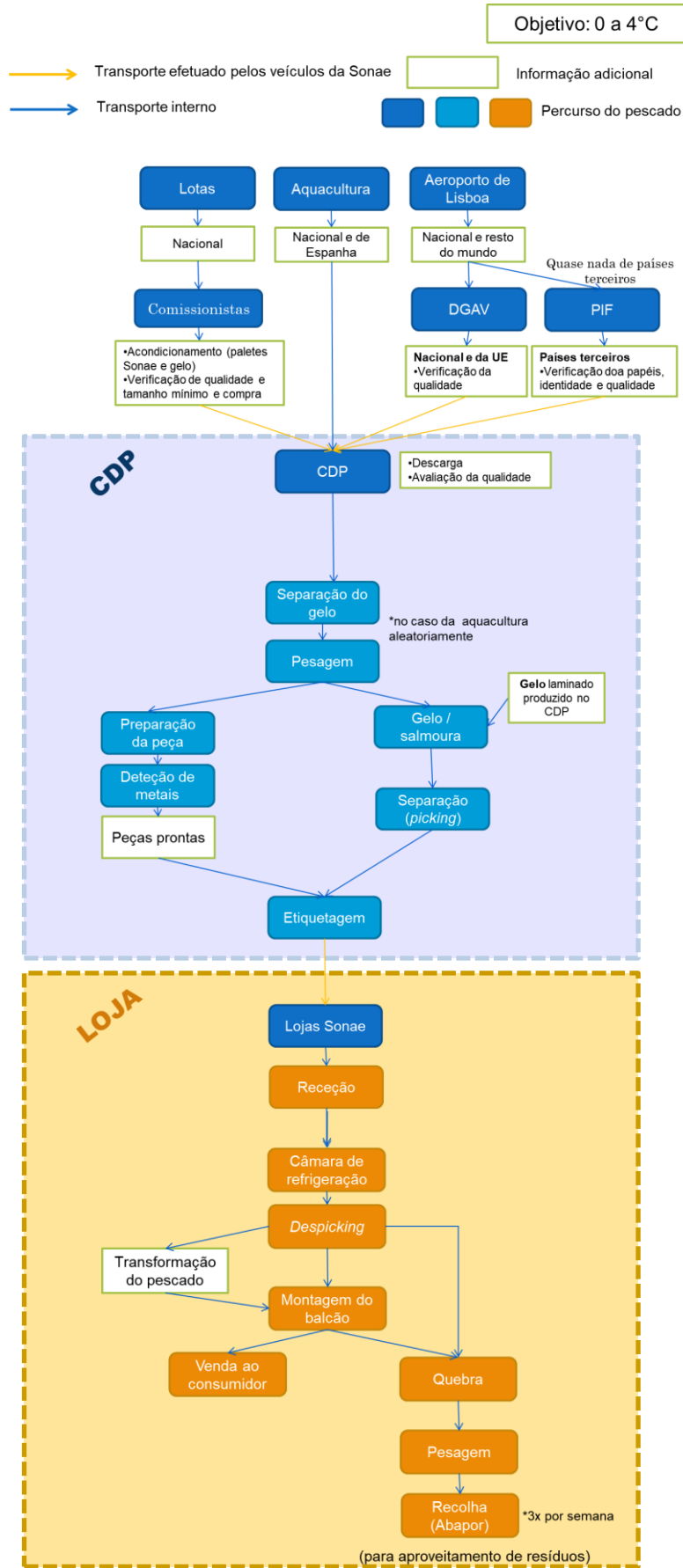


Figura 31 – Fluxograma da cadeia de distribuição de pescado fresco da Sonae

A cadeia de distribuição inicia-se nos pontos de obtenção de pescado: lota e aquacultura para pescado nacional e aeroporto para pescado importado ou das ilhas. A origem do pescado poderá dividir-se em pescado selvagem ou pescado de aquacultura.

Segundo os dados recolhidos e tendo em conta o tempo de viagem para o CDP, o pescado, desde a morte / captura em lota ou aquaculturas nacionais até que chega ao CDP demora entre 2-15 horas, variando o tempo consoante o tempo de permanência em lota (na aquacultura é mínimo) e consoante a distância do local de compra ao CDP.

O pescado proveniente do aeroporto tende a ser abatido 1 a 2 dias antes do embarque, demorando as viagens, em média, cerca de 2 horas. Após o desembarque é efetuada a verificação do pescado pelas autoridades responsáveis e o despacho dos respetivos documentos legais, processos que poderão levar a que o pescado fique retido no aeroporto entre 3 a 24 horas. O tempo entre a morte / captura e a chegada ao CDP poderá ir nesses casos de 26-75 horas. A partir do embarque, altura até qual o pescado é cuidadosamente acondicionado pelo remetente, o pescado ficará acondicionado em caixas de polistireno expandido, as quais conservarão a temperatura adequada até um período de cerca de 2-3 horas, no entanto o pescado permanece nestas caixas entre 4 e 26 horas, mais comumente cerca de 4-9 horas, ficando exposto a partir de certa altura a temperaturas mais altas do que o desejável, o que nos casos de maior demora poderá levar a uma degradação significativa.

Assim sendo, os pontos de maior demora e que mais significativamente poderão estar a afetar a qualidade do pescado são a espera em lota (entre a chegada e o carregamento no veículo) e a espera em aeroporto, sendo as condições em ambos os pontos pouco controladas uma vez que o pescado não é mantido dentro de câmaras refrigeradoras e poderá estar exposto a contaminantes físicos e biológicos (ex: aves) e a secagem pela ação do sol.

2. Pontos críticos da cadeia

Ao longo do estudo e observação da cadeia de distribuição do pescado fresco foi possível verificar vários problemas e más práticas. Estas ocorrências contribuem para a diminuição do tempo de vida útil do pescado e para o aumento da quantidade de quebras, sendo essencial identificar e tentar evitar estas ocorrências. Ocorrem problemas ao longo de toda a cadeia, no entanto os problemas de maior dimensão encontram-se nas embarcações, lotas e loja.

O sistema de projeção de vendas informático apresenta-se eficiente, uma vez que recorre ao histórico de vendas de períodos anteriores idênticos e analisa as vendas recorrentes.

Relativamente aos veículos de transporte, estes apresentam-se bastante otimizados, permitindo a verificação do histórico de temperaturas ao longo da viagem, do tempo de abertura das portas e do caminho percorrido. Para além disso realizam viagens diretas, não existindo assim grande degradação do pescado. O sistema de higienização dos veículos também se encontra devidamente planeado uma vez que estes são higienizados após a entrega do pescado de lota (pescado com parasitas, areias e outros contaminantes físicos) e antes da entrega em loja.

O pescado comprado em lota apresenta vários problemas que em grande parte não conseguem ser totalmente controlados. Na embarcação, as condições de manuseamento nem sempre são as ideais uma vez que, principalmente na pesca de cerco e arrasto, o pescado sofre por diversas vezes danificação por amontoamento ou mistura de espécies frágeis com espécies grandes. As condições de acondicionamento também poderão não ser as desejadas, podendo ocorrer a manutenção do pescado ao sol, vento, chuva e poeiras, o que irá afetar a sua longevidade para venda. Também a utilização de gelo moído (em vez de gelo laminado) na embarcação leva a um maior número de ferimentos no pescado, o que diminui a sua qualidade visual e poderá danificar certas estruturas. A melhor forma de prevenir estas ocorrências é através da compra a embarcações e grupos de pescadores já conhecidos (que tendem a assegurar pescado de boa qualidade) e através de uma verificação cuidadosa do pescado antes do leilão.

No aeroporto são verificados problemas quando o pescado não é devidamente acondicionado (gelo insuficiente, mau isolamento e exposição ao sol e calor), o que combinado com a demora do despacho de documentos e com a ausência de câmaras refrigeradoras em aeroportos, leva a uma rápida degradação do pescado, principalmente quando a caixa em que este vem é aberta para a verificação e não é fechada imediatamente (pescado sujeito a poeiras e sol). Estas ocorrências não são muito comuns, mas poderão verificar-se ocasionalmente, não sendo, no entanto, situações significativas para as quebras regulares de pescado na capacidade de análise deste estudo.

O CDP é uma das fases mais otimizada da cadeia, a par com os veículos de transporte. No CDP a organização e as condições de manutenção e higiene dos locais, equipamentos e pessoal são altamente controladas e restritas, existindo poucas situações a apontar que danifiquem ou diminuam o tempo útil do pescado. O único processo observado que pareceu ser prejudicial foi o processo de retirada de gelo para pesagem, processo este em que o pescado selvagem ou de aquacultura é separado do gelo por despejo da caixa (com pescado e gelo) para uma espécie de peneira. A viragem e a queda do pescado podem levar ao rebentamento das vísceras, à abertura de feridas na superfície da pele e à ocorrência de pisaduras no músculo devido ao impacto da queda. Como sugestão de melhoria, este processo deveria ser alterado para outro de manuseamento mais suave e delicado, como por exemplo um tapete tipo rede para onde o pescado e o gelo fossem suavemente virados e por onde o gelo iria caindo.

No Continente de Matosinhos pôde-se observar alguns problemas que podem estar a contribuir significativamente para o nível elevado de quebras de pescado. Estas práticas poderão estar a ser praticadas noutras lojas, assim como noutras lojas poderão existir problemas que não existem nesta. Consoante o rigor da equipa de gestão e das normas aplicadas, o grau de higiene e o manuseamento do pescado poderão variar entre lojas. Para além disso poderão existir normas que não estão a ser bem aplicadas e / ou vigiadas. Do que se pôde observar, a maioria dos problemas estavam relacionados com o manuseamento do pescado e não com as normas de acondicionamento e armazenagem do pescado, ocorrendo uma grande parte deles na altura em que o pescado se encontra no balcão de venda.

De manhã, na altura da montagem do balcão do pescado, como referido anteriormente, o pescado necessário é transportado para a zona da loja em frente ao balcão, onde ficará dentro das caixas em que estava armazenado até ser colocado em cima do gelo ou voltar para a câmara refrigeradora (por norma evitando-se trazer pescado que não seja necessário para fora da câmara). Pôde-se verificar que houve pescado que chegou a estar cerca de 30 minutos fora da câmara refrigeradora, dentro das caixas em que se encontrava acondicionado, tendo ocorrido a situação de algum ser novamente transportado para a câmara de frio. Esta situação não deveria acontecer, uma vez que se está a sujeitar o pescado a variações de temperatura (interior da loja a cerca de 25 °C). O pescado que é retirado da câmara, e que se encontra acondicionado em pouco gelo acaba por ficar sujeito à temperatura da loja uma vez que uma grande parte do gelo acaba por derreter (em alguns casos totalmente), o que leva a um rápido desenvolvimento dos microrganismos e acelera a degradação do pescado (fig. 34 e 35).

Esta situação foi verificada em algumas caixas, sendo esta uma situação de alguma gravidade principalmente quando o pescado é transportado de novo para a câmara de frio. Também se verificaram casos em que o pescado já vinha incorretamente acondicionado no gelo, como foi o caso de pescado com pouco gelo e de pescado transformado (postas) em contacto direto com o gelo (o que levou ao escurecimento do músculo) (fig. 32).



Figura 32 – Pescado amontoado e praticamente sem gelo em seu redor, durante a montagem do balcão.

Se as caixas não possuírem um sistema de escoamento de água (caixas azuis), esta fica acumulada à medida que o gelo derrete, acabando por entrar em contacto com o pescado e criando um ambiente propício ao rápido crescimento de bactérias. No Continente verificou-se esta ocorrência no pescado que se encontrava armazenado nas caixas de cor azul, caixas que apenas deveriam ser usadas para armazenar pescado destinado a ser colocado em água com conservante, estando assim algumas espécies incorretamente mergulhadas em água com gelo dentro destas caixas, como foi o caso de alguns carapaus (informando a Diretora de Qualidade que aquela situação não deveria ocorrer) (fig. 33). Estes carapaus estavam assim acondicionados pois o objetivo seria proteger o pescado frágil ao manter este em imersão, evitando assim a compressão muscular. Esta solução apresenta alguma validade, no entanto poderiam encontrar-se soluções menos problemáticas, uma vez que estas condições levam a uma elevada perda da qualidade uma vez que as bactérias se desenvolvem mais rapidamente em ambientes líquidos e os tecidos são mais afetados. Para resolver esta situação poder-se-ia efetuar, por exemplo, o acondicionamento de espécies frágeis em caixas com gelo mas em menor altura (definição de uma altura máxima ou de nº máximo de peixes por caixa, não existindo assim compressão significativa e não expondo o pescado a uma eventual degradação facilitada pelo meio líquido).



Figura 33 – Carapaus mergulhados em água com gelo



Figura 34 – Água de fusão em contacto com pescado.



Figura 35 – Pescado na montagem do balcão (gotas de água devido à fusão do gelo).

Como verificado anteriormente, o pescado sem pele não deverá ser colocado diretamente em cima do gelo, mas sim em cima de filme plástico ou placas de acrílico. Ambas as opções devem permitir a drenagem de líquidos. Foi verificada uma ocorrência de falta de drenagem num peixe transformado cuja placa de acrílico estaria inclinada e não estaria a drenar adequadamente o sangue libertado, situação que logo que observada deveria ser imediatamente corrigida (fig. 36).



Figura 36 – Pescado transformado em que o escoamento não está a ocorrer devidamente.

O pescado transformado e marisco não devem estar em contacto com o gelo nem ser molhados com chuveiros / vaporizadores de água que costumam existir nas bancas, devendo estes ser colocados num balcão à parte do restante pescado com os chuveiros desligados. No entanto num dos dias em que se visitou a peixaria do Continente de Matosinhos verificou-se que o pescado transformado se encontrava a ser periodicamente aspergido pelos chuveiros e / ou coberto por gelo laminado (fig. 37). São situações muito ocasionais, mas que possivelmente levam a quebras superiores nesses dias.



Figura 37 – Salmão transformado com algum gelo laminado.

Outro problema verificado foi que o pescado em exposição deveria estar entre 0-4 °C, no entanto devido à temperatura ambiente da loja e à ausência de barreira física entre o pescado e o ambiente desta, a superfície do pescado de dimensões superiores pode chegar aos 6-7 °C na superfície exposta. Por esta razão deve-se proceder à sua reposição de gelo laminado sempre que necessário. O amontoamento de pescado também leva ao mesmo problema, devendo ser evitado (fig. 38 e 39).



Figura 38 – Rabos de salmão amontoados.

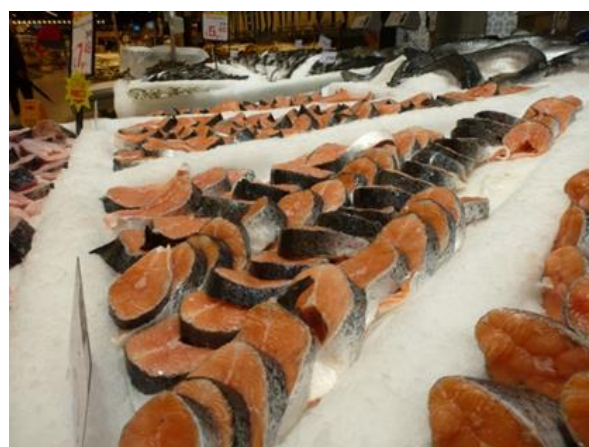


Figura 39 – Postas de salmão amontoadas.

Num dos dias em que se visitou o Continente, estava a ocorrer o Mercado de Mar, um evento especial que decorre em algumas sextas-feiras. Este evento tem por objetivo promover a venda de pescado nacional, sendo montado um balcão apenas com produtos da costa portuguesa. Uma funcionária estava vestida com um traje tradicional, mas tendo o cuidado de proteger o cabelo com um lenço e usando botas. No entanto a roupa apresentava perigos físicos (franjas do xaile) para o pescado. O uso deste tipo de traje consiste em situações ocasionais, as quais estão comprovadas que ajudam a promover uma maior venda de pescado. Para além disso, visto que as condições mínimas de higiene estão asseguradas (cabelo preso e uso de luvas), os outros perigos passíveis de ocorrer não se apresentam como significativos uma vez que correspondem a perigos físicos de fácil deteção e solução.

3. Sugestão de melhorias

Apesar de alguns erros serem ocasionais e algumas práticas serem necessárias para que a venda ocorra mais rapidamente, alguns pontos poderão ser melhorados de modo a prolongar a vida útil do pescado sem serem necessários grandes investimentos financeiros. Todas as melhorias deverão ser previamente testadas e estudadas de forma a verificar se são de facto a melhor opção, tanto em termos de segurança e manutenção da qualidade do pescado, como em termos financeiros e de eficácia de venda.

Como referenciado, o balcão de apresentação do pescado não apresenta cobertura, apenas consistindo este num balcão de aço inox no qual é colocado gelo e posteriormente o pescado. Existe assim um ponto de fronteira entre a temperatura do gelo e a temperatura da loja (normalmente 25 °C), as quais diferem grandemente. O pescado de grandes dimensões acaba por ficar com uma das superfícies expostas a uma temperatura superior à que seria recomendada. Por esta razão seria mais eficiente e segura a utilização de um balcão fechado (com vidro por cima), uma vez que os balcões fechados mantêm uma temperatura mais estável e próxima do desejado (aumentando o tempo de vida útil) e previnem a contaminação do pescado ou do gelo pelos clientes, através do ar e também do toque humano. No entanto está comprovado que o consumidor se sente mais atraído e compra mais pescado quando este se encontra à vista e perto dele. Existe assim uma contradição pois o pescado fresco duraria mais tempo no caso da existência de um balcão fechado, no entanto as vendas poderiam ser menores, optando-se assim por eliminar esta barreira de modo a que o pescado seja vendido mais rapidamente. Uma solução poderia consistir na utilização de uma barreira de vidro/acrílico baixa ou média (pouco acima da linha do gelo ou fazendo

um meio arco), barreira que permitiria proximidade, mas que forneceria proteção contra contaminações pelo cliente ao mesmo tempo que ajudaria a manter a temperatura em volta do pescado perto da barreira. Outra forma de resolver o problema de temperatura do pescado de grandes dimensões seria colocá-lo mais profundamente no gelo.

Dever-se-iam melhorar procedimentos como a colocação de pescado inadequado à suspensão em água e gelo em caixas que não realizam drenagem, uma vez que a colocação deste em suspensão na água com gelo afeta de forma negativa o tempo de vida útil. Apesar do pescado colocado em água com gelo manter uma temperatura adequada (por volta dos 0°C), o ambiente líquido irá levar a um rápido desenvolvimento bacteriano nos tecidos. Em vez da colocação do pescado em água com gelo, dever-se-á colocar este só em gelo. O amontoamento é uma situação facilmente controlável, uma vez que apenas é necessário definir a altura máxima de acondicionamento ou o número máximo de peixes por caixa. A colocação do pescado em gelo não causa danos significativos principalmente se este for laminado, uma vez que possui poucas extremidades, sendo as existentes pouco agressivas para a pele do pescado.

Também é necessário ter a atenção de não recolocar na câmara refrigeradora pescado que já foi retirado para a zona da montagem do balcão e que esteve muito tempo sujeito a temperaturas acima do recomendado (cerca de 30 minutos), sendo preferível este ser colocado em montra em vez de voltar para a câmara.

4. Métodos de aproveitamento de resíduos

Um dos principais objetivos deste estudo foi encontrar formas viáveis de aproveitar os resíduos provenientes da cadeia de distribuição e venda do pescado. Sendo o objetivo reduzir os desperdícios na cadeia do pescado, torna-se importante, de igual forma, encontrar formas de valorizar o desperdício produzido de modo a que este contribua para a diminuição das quebras, para a economia circular da empresa e para um reaproveitamento ecológico.

4.1. Projeto *Waste 2 Energy*

A Sonae já possui em fase de teste um projeto de aproveitamento que incorpora os resíduos da cadeia de pescado. O Projeto *Waste 2 Energy* é um projeto-piloto pioneiro em Portugal que decorre no Continente do GaiaShopping, cujo objetivo consiste no aproveitamento de resíduos alimentares orgânicos (legumes, lacticínios, fruta, carne e pescado) para a produção de energia através da decomposição (ação de enzimas e bactérias em sistema anaeróbico que produz biogás), a qual será utilizada na própria loja. O processo também resulta num subproduto, um biofertilizante, o qual a Sonae está a avaliar de maneira a verificar se é viável de introduzir no mercado.

Este projeto decorre em parceria com a BioWaste (empresa nacional especializada no desenvolvimento e comercialização de soluções de biotecnologia) e a Seab (empresa britânica especializada no aproveitamento de resíduos e detentora da patente da solução de aproveitamento). O equipamento utilizado neste projeto está distribuído em módulos instalados dentro de contentores no parque de serviço da loja do GaiaShopping, e a capacidade de tratamento está ajustada à média de matérias orgânicas produzidas pelo hipermercado, podendo, em caso de necessidade, ser aumentada com a adição de módulos idênticos. Além da produção de energia e fertilizante, este projeto evita o transporte dos resíduos orgânicos para aterros, diminuindo assim as correspondentes emissões de poluentes atmosféricos.

O projeto *Waste 2 Energy* integra-se no eixo Consciente da Missão Continente que agrega todas as iniciativas relacionadas com a sustentabilidade social, económica e ambiental. Caso este projeto apresente bons resultados materiais e económicos neste Continente, seria um ótimo processo a aplicar noutras lojas da cadeia como aproveitamento do pescado que deixa de estar adequado ao consumo.

O hipermercado de Gaia gera uma quantidade elevada de resíduos. O atual método de produção de energia permite que a quantidade de resíduos gerada forneça 5 % da

energia gasta pelo hipermercado, no entanto estando o projeto ainda em fase piloto, a Sonae estima que será possível aumentar a produção. Este projeto a nível económico permite reduzir os gastos da fatura energética e os custos de gestão dos resíduos orgânicos (AO, 2016).



Figura 40 – Contentores do projeto W2E junto ao GaiaShopping



Figura 41 – Resíduos de frutas e legumes utilizados.

4.2. Métodos viáveis de aplicação pela Sonae

Como mencionado anteriormente, um dos principais objetivos deste estudo foi encontrar formas viáveis de aproveitar os resíduos resultantes das partes não aproveitadas do pescado, do pescado que passava a estar inválido para venda e do pescado abaixo do tamanho mínimo de venda. Um correto processamento dos resíduos permite a sua aplicação na formação de novos produtos com valor acrescentado.

Apesar de se verificar um crescente aumento da procura e venda de subprodutos, é essencial verificar se a produção de um determinado subproduto é rentável para a empresa, uma vez que a instalação dos equipamentos e os custos de processamento

poderão ser dispendiosos. Não é por vezes possível que os valores das vendas se sobreponham aos gastos da produção (instalação, conservação, separação, fabrico e transporte), sendo essencial avaliar com atenção a situação económica específica de cada empresa (capital possível de investir), a procura do produto no mercado (se compensa a sua produção e o valor investido) e a dimensão do mercado. Para além destes fatores é preciso considerar a dimensão e a qualidade do produto a obter, ou seja, as variações de quantidade dos resíduos (natureza sazonal) e o estado de deterioração destes (o que afetará o estado do produto final e o espectro de produtos passíveis de obter). Devido à natureza altamente perecível do pescado, a conservação dos resíduos deverá ser adequada ao processamento a aplicar.

Considerando que a Sonae possui uma capacidade de investimento elevada e um mercado de atuação abrangente, o espectro de produtos a considerar é relativamente grande. Se for tido em atenção o mercado de subprodutos portugueses, onde ainda existe alguma dificuldade de colocação de subprodutos à venda, é preciso considerar com maior atenção soluções baratas e de fácil aplicação, começando-se por verificar a aceitação do produto pelos consumidores e as alterações na própria dinâmica da empresa. Em qualquer uma das soluções que se venham a aplicar para o fabrico de subprodutos, seria necessário um plano de campanha de sensibilização para a compra de subprodutos e uma introdução do subproduto ao cliente. Algumas das sugestões de menor custo seriam:

- Farinha de peixe

A aplicação do processo de produção de farinha iria implicar um elevado investimento inicial na compra e montagem da maquinaria necessária. Posteriormente apenas iriam ser necessários maiores gastos na energia para a cozedura e outros processos mecânicos. No entanto este processo apresenta-se como um dos mais económicos e simples de aplicar, sendo a farinha um produto de elevado valor e procura no mercado.

A produção deste subproduto apresenta as desvantagens de se ter de efetuar a separação do pescado de aquacultura do pescado selvagem (o que implicaria uma alteração da rotina de depósito de resíduos) e de ser necessário encontrar a melhor forma de conservação dos resíduos. Com a aplicação da congelação talvez seja viável a produção de farinha de peixe. A produção deste subproduto provavelmente apresentaria ganhos (ou menores perdas) em relação à venda dos resíduos a uma empresa privada (neste caso a ABAPOR).

Uma vez que, no caso da Sonae, o pescado que constitui os resíduos é na sua maioria pescado com vários dias e por consequente, com um grau de decomposição significativo, a produção de óleo de peixe apesar de ser um processo económico e fácil de associar ao fabrico de farinha de peixe, não seria possível uma vez que a oxidação dos lípidos iria originar óleo de fraca qualidade.

- Fertilizante

Através da compostagem e produção de emulsionados ou hidrolisados de peixe, é possível produzir fertilizante. Estes processos não obrigam a gastos elevados, uma vez que apenas exigem estruturas simples para se efetuar a fermentação.

A transformação dos resíduos em fertilizante é uma forma de aproveitamento já a ser testada pela Sonae no hipermercado GaiaShopping do Porto, no entanto não se conseguiu até à data de entrega da tese obter informações sobre o processo específico em causa. A formulação de fertilizantes é benéfica para a empresa no sentido que permite a criação de um produto biológico com alguma procura no mercado. No caso de hipermercados com vegetação exterior ou interior é benéfico para o próprio uso pelo hipermercado como fertilizante.

- Bioensilagem

A bioensilagem consiste na hidrólise das proteínas do pescado, o que origina produtos de elevada qualidade nutricional. É um processo que não exige um elevado investimento, não apresenta grandes custos energéticos e não precisa de mão-de-obra especializada, para além de ser ecologicamente recomendável. A tecnologia usada na bioensilagem apenas exige a compra de um triturador e de recipientes de plástico fechados (silos) onde serão introduzidos os resíduos, uma fonte de hidratos de carbono e uma cultura inicial de bactérias do ácido láctico (LAB ou *lactic acid bacteria*), apresentando-se assim esta tecnologia como uma opção mais barata que a da farinha de peixe e sendo este tipo de produto mais fácil de manusear e armazenar. Os ensilados poderão mais tarde ser vendidos a empresas de fabrico de rações, de fabrico de fertilizantes ou a fábricas de produtos para consumo humano.

Apesar de a ensilagem aparentar ser uma forma eficaz e económica de aproveitar o pescado, este método é mais adequado a empresas de aquacultura uma vez que exige pescado com um maior grau de frescura. Em indústrias de retalho como o Continente, o pescado colocado para quebras é já de fraca qualidade e com algum grau de decomposição, o que reduz a velocidade do processo de ensilagem

(deveriam ser usadas as bactérias iniciais presentes no peixe) e leva a produção de matéria orgânica de menor qualidade. No entanto continua a ser um processo viável. No caso da obtenção de matéria orgânica de elevada qualidade, os ensilados poderiam ser utilizados para a extração de aminoácidos ou compostos bioativos (enzimas e ácidos gordos polinsaturados), no entanto este procedimento elevaria os custos de produção.

- Rações animais

Por último, uma das opções mais baratas consiste na utilização de alguns dos subprodutos referidos anteriormente para a produção de rações animais ou na sua venda para uso por empresas que produzam rações. Como referido anteriormente, podem ser aplicados processos económicos como a produção de farinha de peixe ou de ensilados de modo a que se obtenha matéria-prima utilizável em rações. Dever-se-á em estudos futuros verificar se estas soluções são na prática economicamente viáveis.

Já considerando um maior investimento na obtenção de subprodutos com grande procura e um preço de venda superior, aparecem opções como a produção de gelatina de peixe, a produção de hidrolisados, a obtenção de probióticos do intestino e por último a extração de cálcio, colagénio ou outras moléculas com interesse farmacológico, cosmético ou nutracêutico. Todas estas opções consistem em processos caros uma vez que exigem várias técnicas de laboratório e trabalho especializado.

- Hidrolisados

O aproveitamento de resíduos de pescado através da sua hidrólise leva à produção de hidrolisados proteicos, subprodutos considerados como matéria-prima de elevada qualidade e de elevado valor económico. Esta hidrólise consiste num processo de quebra de proteínas através do uso de enzimas, o que irá formar péptidos, oligopéptidos e aminoácidos livres que poderão ser posteriormente incorporados em rações, alimentos, medicamentos e produtos de cosméticos. No entanto este tipo de subproduto necessita que seja usado principalmente pescado fresco, apenas sendo a opção ideal para a Sonae no caso das quebras referentes a pescado abaixo do tamanho mínimo de venda.

- Extração de moléculas

A extração de moléculas de interesse industrial como o cálcio, consiste numa atividade lucrativa e com um grande mercado de procura (indústrias de cosmética, alimentares e farmacêuticas). Esta apresenta-se como a solução mais viável uma

vez que os ossos do peixe são os últimos a decompor-se ao contrário dos restantes componentes, os quais em poucos dias se apresentam com elevado grau de decomposição. No entanto esta é uma solução de aproveitamento de elevado custo devido à complexidade de procedimentos de extração, o que leva a que seja mais económico e preferível a geração sintética de compostos ou através de microrganismos.

Conclusão

Numa cadeia de distribuição de pescado, a condição mais importante a ter em conta é a temperatura, devendo a cadeia de frio não ser interrompida e a variação da temperatura ser mínima. Desta forma reduz-se o desenvolvimento de microrganismos e a atividade das enzimas degradativas, o que leva a uma maior durabilidade da vida útil do pescado e uma menor percentagem de quebras.

Concluiu-se através do fluxograma e das visitas realizadas aos locais que o pescado que poderá ter mais tendência a degradar-se rapidamente será o pescado selvagem devido ao *stress* e à maior exposição a fatores externos (por ex^o: contaminantes, sol e vento) a que este é sujeito antes do acondicionamento. O pescado importado poderá também apresentar grandes quebras devido ao elevado tempo decorrido desde a morte do pescado até à chegada ao CDP.

Também é possível concluir que a cadeia de transporte e a passagem pelo CDP são as fases da cadeia melhor geridas. No CDP apenas se verificou o problema da separação do pescado do gelo, processo que implica uma manipulação agressiva para a integridade do pescado.

É essencial otimizar, ajustar e alterar algumas rotinas e medidas principalmente no espaço de loja, uma vez que é onde se observam os desvios de maior gravidade. Para além do espaço loja, a intervenção e a resolução de problemas devem ser efetuadas o mais cedo possível na cadeia, uma vez que assim se evita de origem uma decomposição mais acelerada, no entanto os problemas na lota e no aeroporto são de momento os menos controláveis diretamente pela Sonae.

Algumas soluções de baixo custo poderiam ser aplicadas de forma a que a vida útil do pescado fosse prolongada, sem que, no entanto, fossem necessários grandes investimentos ou gastos. Também se poderiam aplicar alterações simples na rotina (por ex^o: não colocação em suspensão no gelo) e formações de higiene e manuseamento que servissem para sensibilizar os trabalhadores a terem um maior cuidado em loja.

Devido ao crescimento gradual da mentalidade ecológica dos clientes e à necessidade da diminuição das perdas de pescado da Sonae, começa a ser uma solução o aproveitamento de resíduos. A gestão dos subprodutos poderia ser melhorada sem ser necessário recorrer a grandes gastos, como por exemplo aproveitar resíduos para a produção de subprodutos através de processos como o fabrico de farinha de peixe, bioensilados e fertilizante. No entanto todos estes processos deverão ser

posteriormente estudados e testados de forma a se verificar se são economicamente viáveis e o que é mais benéfico para a empresa. Não foi possível obter dados numéricos específicos relativamente às perdas (devido a questões de confidencialidade), o que prejudicou a precisão do estudo por não se ter conseguido avaliar em maior pormenor o valor real de perdas ao longo da cadeia e a viabilidade das sugestões de aproveitamento de resíduos fornecidas.

Este estágio permitiu desenvolver conhecimentos em diversas áreas e obter experiência em ambiente real numa empresa da área da grande distribuição alimentar, o que pode ser considerado um excelente complemento da formação académica. Como aluna foi uma experiência enriquecedora que permitiu perceber o funcionamento do grande mercado.

Estudos futuros

Este estudo permitiu a obtenção de informações importantes para um entendimento facilitado da cadeia de pescado fresco. Este permitiu também o desenvolvimento de ideias e sugestões para a melhoria da cadeia, assim como fornecer uma base de informações para que num futuro estudo sejam desenvolvidas soluções viáveis para a otimização da cadeia de pescado da Sonae.

Sugere-se a realização de estudos futuros relativos à necessidade e aplicação de melhorias específicas na cadeia. Estes estudos futuros deverão incorporar valores reais e específicos relativos ao número de quebras / resíduos e aos custos de aplicação de processos de aproveitamento dos resíduos (considerando as sugestões de baixo custo sugeridas). É essencial analisar qual seria o volume de resíduos de pescado diário / semanal de forma a verificar a sazonalidade e a capacidade de produção constante de um determinado subproduto.

Referências bibliográficas

Ahmed, F.E. (1991) Evaluation of the Safety of Fishery Products Seafood Safety. Institute of Medicine (US) Committee. Washington (DC).

Almas, K.A. (1990) Utilization of marine biomass for production of microbial growth media and biochemicals. *Advances in Fisheries Technology and Biotechnology*. Technomic Publishing Co.: 361-372.

Alves, T. (2015) Definição de um processo de controlo de informação e gestão de fornecedores de entrega directa na loja. Tese de Mestrado, I. S. Técnico de Lisboa. Disponível em:

https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1126295043834552/Dissertacao_TelmoAlves_68610.pdf

AO (2016) Sonae aproveita lixo orgânico para produzir eletricidade para um hipermercado. Açoriano Oriental. Disponível em:

<http://www.acorianooriental.pt/noticia/sonae-aproveita-lixo-organico-para-produzir-eletricidade-para-um-hipermercado-1>

ASAE (2017) HACCP. Acedido a 15 de maio de 2017. Disponível em:

<http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAAA>
AAA

Bentis, C.A.Z.; Zotos, A.; & Petridis, D. (2005) Production of fish-protein products (surimi) from small pelagic fish (*Sardina pilchardus*), underutilized by the industry. *Journal of Food Engineering*, 68(3): 303-308.

Bimbo, A.P. (2000) Fishmeal and oil. *Marine & Freshwater Products Handbook*, 541-581. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster PA. EUA.

Bourbon, M. J. (2017) Continente já comprou €3 mil milhões à produção nacional.

Disponível em: <http://expresso.sapo.pt/economia/2017-04-19-Continente-ja-comprou-3-mil-milhoes-a-producao-nacional>. Acesso em: 14 de maio de 2017.

Buovolo, E.; Horstink, L.; Teunissen, L.; Thuellen, N.; & Colmenarejo P. (2010) Uma Receita para a Biodiversidade; Supermercados: ingredientes para preservar a vida nos oceanos. Greenpeace International. Amesterdão, Holanda. Disponível em:

<http://www.greenpeace.org/portugal/PageFiles/51810/ranking3.pdf>

Çaklı S.; James D.; Fersoy H.; Hasaltuntaş O.; & Karunasagar I. (2013) Hygiene requirements, controls and inspection in the fish market chain. FAO Circular nº 1079, Roma. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3221b.pdf>

Castro, L.A.B. (1988), Bioquímica do pescado I - Composição química. Boletim Técnico do Instituto da Pesca, 2: 1-16.

CE (2017) TAC e quotas. Comissão Europeia. Disponível em: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/tacs_pt

Dapkevicius, M. (2002) Biological ensilage of fish. Optimization of stability, safety and functionality. Wageningen Universiteit, Holanda.

Decreto-lei 393-B/98, de 4 de Dezembro. Disponível em: <https://dre.tretas.org/dre/98364/decreto-lei-393-B-98-de-4-de-dezembro>

Directiva 93/43/CEE, de 14 de Junho. Disponível em: http://www.esac.pt/noronha/legislalimentar/directiva_93_43.pdf

FAO (1986) The production of fish meal and oil. FAO Fisheries Technical Paper, nº 142. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/003/X6899E/X6899E00.HTM>

FAO (1995) Code of Conduct for Responsible Fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. ISBN 92-5-103834-5. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-v9878e.pdf>

FAO (2005) Fishery Country Profile. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (disponível em ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/fcp/en/FI_CP_PT.pdf)

FAO (2016) The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en>

FAO/WHO (1997) General Requirements (Food Hygiene). Codex Alimentarius (Supplement to Volume 1B). Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission. Roma. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/W6419E/w6419e00.htm>

GC (2015) Marcas da Sonae lideram confiança dos portugueses. Grande Consumo. Disponível em: <http://www.grandeconsumo.com/noticia/2506/marcas-da-sonae-lideram-confianca-dos-portugueses>

Green, K. (2011) Fishmeal and fish oil figures. Grimsby, UK.

Guéguen, A.J.; Arnich, N.; Badot, P. M.; Claisse, D.; Guérin, T.; & Vernoux, J.P. (2011) Shellfish and residual chemical contaminants: hazards, monitoring, and health risk assessment along French coasts. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*.

Haard, N.F.K., N.; Herzberg, G.; Feltham, L.A.W.; & Winter, K. (1985) Stabilization of protein and oil in fish silage for use as a ruminant feed supplement. *Journal of Science Food and Agriculture*, 36: 229-241.

HRP (2015) Sonae distinguida pelo Kaizen Institute pela melhoria contínua. Human Resources Portugal. Disponível em: <http://hrportugal.pt/2015/06/29/sonae-distinguida-pelo-kaizen-institute-pela-melhoria-continua/>

Huss, H. H.; Ababouch, L.; & Gram, L. (2003) Assessment and Management of Seafood Safety and Quality. FAO Fisheries Technical Paper 444, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/006/y4743e/y4743e00.htm#Contents>

Huss, H.H. (1994) Assurance of seafood quality. FAO Fisheries Technical Paper nº 334 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. ISBN 92-5-103446-X. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/T1768E/T1768E00.htm#TOC>

Huss, H.H. (1995) Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries Technical Paper nº 348. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. ISBN 92-5-103507-5. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E00.HTM>

IAB (2015) Hidrolizado de Peixe Marinho. Instituto de Agricultura Biologica. Disponível em: <https://institutodeagriculturabiologica.org/2015/05/12/hidrolizado-de-peixe-marinho/>

INE (2016) Estatísticas da Pesca - 2015. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa. Portugal /DGPA: 101. (Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESTip o=ea&PUBLICACOEScolecao=107656&selTab=tab0&xlang=pt)

INE (2017) Receita do pescado transacionado em lota, impulsionada pelo aumento do preço médio, aumenta 3,3 % e ascende a 269,5 milhões de euros. 31 de maio de 2017. Destaque, informação à comunicação social. Disponível em:

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=281090450&DESTAQUESmodo=2

ISO (2017) Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html>. Acedido no dia 29 de abril de 2017.

JN (2015) Jerónimo Martins e Sonae sobem no "ranking" das maiores retalhistas do mundo, Jornal de Negócios. Disponível em:

<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/comercio/detalhe/eronimo-martins-e-a-sonae-dentro-das-250-maiores-retalhistas-do-mundo>

Jouve, J. L. (1998) Principles of food safety legislation. *Food Control*. 9, pp 75-81.

Karim, A.; & Rajeev, B. (2009) Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*, 23(3): 563–576.

Kelleher, K. (2005) Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fisheries Technical Paper nº 470, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

López-Mosquera, M.; Fernández-Lema, E.; Villares, R.; Corral, R.; Alonso, B.; & Blanco, C. (2011) Composting fish waste and seaweed to produce a fertilizer for use in organic agriculture. *Procedia Environmental Sciences*, volume 9, pp 113-117.

Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029611007808>

Mahaffey, KR (1999) Methylmercury: a new look at the risks. *Public Health Reports*. 114(5): 396-9, 402-13.

Martín-Sánchez, A.M.N.; Pérez-Álvarez, J. A.; & Kuri, V. (2009) Alternatives for efficient and sustainable production of surimi: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8: pp. 359-374.

Murray, J.; & Burt, J. R. (2001) The Composition of Fish. Torry Advisory Note nº 38. Torry Research Station, Reino Unido. Disponível em:

<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5916e/x5916e00.htm#Contents>

Nagai, T.; & Nobutaka S. (2000) Isolation of collagen from fish waste material – skin, bone and fins. *Food Chemistry*, 68: p. 277–281.

Nunes, M. L. (2012) Valorização de rejeições e subprodutos do processamento de pescado. Colóquio “A Valorização do Pescado em Portugal” Docapesca Portos e Lotas S.A., Fundação Champalimaud, Lisboa, 9 de janeiro.

Penven, A.; Pérez-Gálvez, R.; & Bergé Jean-Pascal (2013) By-products from Fish Processing: Focus on French Industry. 1-25. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248386623_By-products_from_Fish_Processing_Focus_on_French_Industry

Pereira, V.; Doria, E.; Junior, B.; Silveira, V.; & Filho, L. (2010) Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos refrigerados e congelados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*: 158-165.

Ramírez A. (2013) Inovative uses of fisheries by-products. *Globefish, Products, Trade and Marketing Service, Fisheries and Aquaculture Policy and Economics Division*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Itália. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-bb213e.pdf>

Ray, A.K.; Ringø, K.G. (2012) Enzyme-producing bacteria isolated from fish gut: a review. *Aquaculture Nutrition*.

Regulamento (CE) nº852/2004, de 29 de Abril. Disponível em: http://www.apicarnes.pt/pdf/legislacao/Reg_852_2004.pdf

Reis, F.M. (1979) A Utilização do Frio Alimentar. Coleção Técnica Agrária nº16, Clássica Editora, Lisboa.

Rustad, T. (2003) Utilization of marine by-product. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2 (4): 458-463.

SAU (2017) Sea Around Us. Disponível em: <http://www.seaaroundus.org/>

Simopoulos, AP (2008) The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine*. Maywood.

Sonae (2016) Improving - relatório de sustentabilidade Sonae '16. Disponível em: https://www.sonae.pt/fotos/publicacoes/20170412_rs16_princ_supl_pt_vf_full_143076251858ee405e17107.pdf

Sonae (2017) Disponível em: <https://www.sonae.pt/pt/>. Acedido no dia 14 de Abril de 2017.

Stansby, M.E.; & Hall, A.S. (1967) Chemical composition of commercially important fish of the United States. *Fishery Industrial Research*, 3 (4): 29-46.

Sucasas, L. (2011) Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva. Centro de Energia Nuclear de Agricultura. Universidade de São Paulo. São Paulo

Tatterson, I.N.W. (1974) Fish silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 25: 369-379.

TECA/FAO (2016) Fish and their Byproducts. Disponível em:
<http://teca.fao.org/read/8717>

Toppe, J.; Albrektsen, S.; Hope, B.; & Aksnes, A. (2007) Chemical composition, mineral content and amino acid and lipid profiles in bones from various fish species. *Comparative Biochemistry and Physiology Part, B: Biochemistry and Molecular Biology*. Volume 146, 3: 395-401. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096495906004210>

Vaz-Pires P. (2006) Tecnologia do pescado. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Porto. Disponível em:
http://www.icbas.up.pt/~vazpires/pessoal_files/tecnologia%20pescado_files/PPapontam2006.pdf

Vaz-Pires, P.; & Coimbra, R. (2013) Valorization of marine by-products in Portugal - a review: 43rd WEFTA Conference, 9-11 Outubro, 2013, Tromsø, Norway.

WHO/FAO (2012) Code of practice for fish and fishery products. *Codex Alimentarius*. 2ª Edição. World Health Organization & Food and Agriculture Organization of The United Nation. Roma, Itália. Disponível em:
ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Practice_code_fish/CCFFP_2012_EN.pdf

Windsor, M.L. (2001) Fish Meal. Torry Advisory Note nº 49. UK Department of Trade and Industry, Torry Research Station. Disponível em:
<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5926e/x5926e00.htm#Contents>

Anexos

Tabela 7 – Pré-requisitos da qualidade da água/gelo/vapor

Qualidade da água/gelo/vapor	
Critério:	<p>Água deve ser potável³ e protegida contra contaminação externa.</p> <p><i>E. coli</i>, <i>Enterococci</i>, Coliformes - 0/100 mL</p> <p>Contagem total a 22°C - 10² UFC/ml</p> <p>Cloro residual 0.2-0.5 mg/l em água do sistema de distribuição (10 mg cloro/l na água em contacto com pescado).</p>
Monitorização:	<p>Cloro residual (diariamente)</p> <p>Contaminação microbiana (definido plano de amostras)</p>
Ações corretivas:	Quando os critérios são excedidos deve-se ajustar o tratamento da água, parar a produção e, em caso de contaminação, procurar a fonte desta.
Registos:	Todos os registos das amostras, testes e ações corretivas devem ser mantidos durante dois anos.
Verificação:	1x por ano verificação de amostras por laboratório certificado

Tabela 8 – Pré-requisitos de higienização

Higienização	
Critério:	<p>Deve ser definido plano e horário de higienização. A limpeza e desinfeção devem incluir os seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pré-limpeza (preparação da área de limpeza); - pré-enxaguamento; - limpeza (concentração e tempo de contacto adequados); - enxaguamento; - desinfeção (concentração e tempo de contacto adequados); - pós-enxaguamento.
Monitorização:	Verificação da operação de higienização através de inspeção visual e olfativa e tátil das superfícies.
Ações corretivas:	Repetir operação.
Registos:	Registos diários de higienização.
Verificação:	Testes microbiológicos às superfícies e verificação de registos.

³ A água não potável poderá ser utilizada para processos que não a levem a estar em contacto com o alimento (rede deverá ser independente da rede de água potável).

Tabela 9 – Pré-requisitos na prevenção da contaminação-cruzada

Prevenção da contaminação-cruzada	
Critério:	<p>Separação dos produtos cozinhados/prontos-a-comer do material cru durante o processamento e armazenamento.</p> <p>Remoção dos resíduos da área de processamento e higienização das zonas de manuseamento de alimentos.</p> <p>Evitar tráfego de pessoal entre áreas “limpas” e “sujas” e uso de uniforme e lavagem obrigatória de mãos.</p>
Monitorização:	O responsável deve verificar se todas as ações ocorrem devidamente na sua área de responsabilidade.
Ações corretivas:	<p>Parar todas as atividades até as áreas ou utensílios estarem higienizados ou até as ações defeituosas serem corrigidas e, em caso de contaminação de produtos, identificar estes e separá-los até se verificar a sua segurança.</p> <p>Formação dos funcionários.</p>
Registos:	Registos diários da higienização

Tabela 10 – Pré-requisitos na manutenção das instalações de higiene pessoal

Manutenção das instalações de higiene pessoal	
Critério:	<p>Instalações sanitárias e de higiene limpas e equipadas com sabão líquido, toalhas/papéis e desinfetantes.</p> <p>Locais de lavagem de mãos localizados em todas as instalações sanitárias e à entrada de áreas de processamento.</p>
Monitorização:	Verificação diária da limpeza por parte de um responsável
Ações corretivas:	<p>Reparação imediata de instalações que não estejam a funcionar</p> <p>Reposição de suprimentos (ex: sabão líquido) em caso de falta</p>
Registos:	Registo diário das observações e ações tomadas.

Tabela 11 – Pré-requisitos de higiene e saúde

Higiene e saúde dos empregados	
Critério:	<p>Funcionários que sofram de alguma doença infecciosa não devem manusear os alimentos, e em situações de cortes, feridas ou abrasões, estas devem ser cobertas com um penso à prova de água (de preferência colorido).</p> <p>Uso de roupa protetiva que apenas deve ser usada no local de atividade (avental ou macacão, calçado adequado, luvas e proteção para o cabelo).</p> <p>Proibição do uso de adornos (ganchos, brincos, colares, anéis) e unhas curtas, limpas e sem verniz.</p> <p>Proibido fumar, cuspir ou comer nos locais de manuseamento.</p> <p>Lavar as mãos sempre que necessário com sabão líquido antibacteriano e sem perfume.</p>
Ações corretivas:	Funcionários que representem potencial risco devem ser colocados em postos em que não entrem em contacto com os alimentos.

Tabela 12 – Pré-requisitos de formação

Formação	
Critério:	Formações de higiene pessoal, BPH, procedimentos de higienização, etc., aos manuseadores, e formação adequada no sistema HACCP e controlo de processos a funcionários específicos.
Monitorização:	Entrevistas e observação visual das capacidades, conhecimentos e código de conduta dos funcionários.
Ações corretivas:	Reformação.
Registos:	Do número e tipo de sessões e das entrevistas efetuadas.

Tabela 13 – Pré-requisitos do controlo de pragas

Controlo de pragas	
Critério:	Implementação de programa de controlo que previna o acesso de pragas e elimine vegetação.
Monitorização:	<p>Verificação por responsável da presença de pragas e armadilhas (físicas, químicas e biológicas).</p> <p>Troca de armadilhas e limpeza por empresas certificadas.</p>
Ações corretivas:	Reparação e remoção de armadilhas
Registos:	De todas as ações e observações